

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**Reneu Abraão**

**Comparação de atributos químicos e granulometria em solos  
desenvolvidos de diferentes materiais de origem no Planalto Serrano de  
Santa Catarina**

Curitibanos – SC

2018

RENEU ABRAÃO

Comparação de atributos químicos e granulometria em solos desenvolvidos de diferentes materiais de origem no Planalto Serrano de Santa Catarina

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Graduação em Agronomia, do centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal de Santa Catarina, Campus de Curitibanos, como requisito para a obtenção do Título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Lunardi Neto

Curitibanos – SC

2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Abraão, Reneu

Comparação de atributos químicos e granulometria em solos desenvolvidos de diferentes materiais de origem no Planalto Serrano de Santa Catarina / Reneu Abraão ; orientador, Antônio Lunardi Neto, 2018.  
55 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Curitibanos, Graduação em Agronomia, Curitibanos, 2018.

Inclui referências.

1. Agronomia. 2. Solos. 3. Geologia. 4. Pedologia. 5. Ciência do Solo. I. Lunardi Neto, Antônio . II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Agronomia. III. Título.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CAMPUS DE CURITIBANOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS  
Coordenação do Curso de Graduação em Agronomia  
Rodovia Ulysses Gaboardi km3  
CP: 101 CEP: 89520-000 - Curitiba - SC  
TELEFONE (048) 3721-2178 E-mail: agronomia.cbs@contato.ufsc.br.

RENEU ABRAÃO

**Comparação de atributos químicos e granulometria em solos desenvolvidos de diferentes materiais de origem no Planalto Serrano de Santa Catarina**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Colegiado do Curso de Agronomia, do Campus de Curitiba da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

**Orientador: Dr.: Antônio Lunardi Neto**

Data da defesa: 19 de Junho de 2018

**MEMBROS COMPONENTES DA BANCA EXAMINADORA:**

**Presidente e Orientador: Dr.: Antônio Lunardi Neto**

**Titulação: Doutorado**

**Área de concentração: Ciência do Solo**

**Instituição: UDESC/CCAV/Lages/SC**

*Mônica Aparecida Aguiar dos Santos*

**Membro Titular: Dr<sup>a</sup>.: Mônica Aparecida Aguiar dos Santos**

**Titulação: Doutorado**

**Área de concentração: Eng<sup>a</sup>. Agrícola**

**Instituição: UNICAMP/ Campinas/SP**

**Membro Titular: Dr.: Luciano Picolotto**

**Titulação: Doutorado**

**Área de concentração: Fitotecnia**

**Instituição: UFPEL/Pelotas/RS**

**Local:** Universidade Federal de Santa Catarina  
Campus de Curitiba



## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço acima de tudo, meus pais Camilo Abraão e Sueli Valentina Brambila, por todo incentivo e dedicação para que nunca faltassem motivos para continuar essa caminhada e enfrentar todas as dificuldades.

Estendo os agradecimentos aos meus familiares, avôs, avós, irmãos, tios, tias que também colaboraram para a minha formação, a todas as amizades que criei durante esse período, com os nossos esforços diários motivando uns aos outros, e a todos os bons momentos que compartilhamos ao decorrer da graduação.

Aos Professores deixo meu muito obrigado pela dedicação e competência em sala de aula e a todo o conhecimento partilhado durante esses anos, um agradecimento especial ao prof. Dr. Antônio Lunardi Neto pela disponibilidade, dedicação e a qualidade em seu trabalho tanto como professor como orientador e amigo no desenvolvimento do trabalho.

## RESUMO

O objetivo deste trabalho de conclusão de curso foi de comparar classes de solos formados em diferentes locais do Planalto Serrano Catarinense, utilizando valores de atributos químicos e granulométricos em cinco perfis previamente identificados e classificados na região. Foram comparados pelos seguintes atributos: argila, areia grossa, areia fina, carbono orgânico, teor de óxidos de ferro, pH em água, soma de bases, alumínio trocável, hidrogênio, capacidade de trocas de cátions, saturação por bases e saturação por alumínio. Os solos avaliados neste trabalho apresentaram diferentes resultados para os atributos químicos e para a granulometria. Observou-se que o material de origem influenciou significativamente na variação das frações granulométricas. Por outro lado, os fatores químicos foram mais influenciados pela presença de matéria orgânica, a qual afetou principalmente a acidez ativa e potencial do solo, e conseqüentemente, no complexo sortivo.

**Palavras-chave:** Pedologia, Geologia, Ciência do Solo, Gênese e Classificação de Solos.

## ABSTRACT

The aim of this work was to compare classes of soils formed in different places at the Planalto Serrano Catarinense, using values of chemical and granulometric attributes. Five soil profiles were identified, classified and characterized by the following attributes: clay, coarse sand, fine sand, organic carbon, iron content, pH in water, sum of bases, exchangeable aluminum, hydrogen, potential cation exchange capacity, base saturation and saturation by aluminum. Soils evaluated in this work presented different results for the chemical and mineralogical attributes. It was observed that the parent material significantly influenced the variation of the granulometric fractions. On the other hand, the chemical factors were more influenced by the presence of organic matter, which affected mainly the active and potential acidity of the soil, and consequently, the adsorption complex of soil.

**Keywords:** Pedology, Geology, Soil Science, Genesis and Classification of Soils.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa geológico simplificado da Bacia do Paraná e sua abrangência no Brasil, Uruguai, Argentina e Paraguai (modificado de Milani, 2004). Fonte: UFRGS. ....	12
Figura 2: Folhelhos da Formação Teresina, Bom Retiro, SC. Fonte: Autor. ....	13
Figura 3: Siltito intercalado com Arenito (Formação Rio do Rasto), Lages, SC. Fonte: Autor. ....	14
Figura 4: Arenito da Formação Botucatu, Lages, SC. Fonte: Autor. ....	15
Figura 5: Andesito-Basalto, Paineira, SC. Fonte: Autor. ....	16
Figura 6: Mapa de solos de Santa Catarina, com os pontos onde realizou-se a identificação dos solos. Fonte: CPRM. ....	19
Figura 7: Mapa Geológico de Santa Catarina, com os pontos onde realizou-se a identificação dos solos. Fonte: EPAGRI. ....	20
Figura 8: Perfil de um Latossolo Bruno e material de origem (Basalto) do Latossolo Bruno, Campos Novos, SC e Curitiba, SC, respectivamente. Fonte: Autor. ....	21
Figura 9: Paisagem de Campos Novos, SC. Fonte: Autor. ....	22
Figura 10: Perfil do Nitossolo Bruno e material de origem (Andesito-Basalto) do Nitossolo Bruno, respectivamente. Paineira, SC. Fonte: Autor. ....	23
Figura 11: Paisagem de Paineira, SC. Fonte: Autor. ....	23
Figura 12: Perfil do Cambissolo Húmico. Fonte: Autor. ....	24
Figura 13: Material de origem (Folhelhos) do Cambissolo Húmico, Bom Retiro, SC. Fonte: Autor. ....	24
Figura 14: Paisagem de Bom Retiro. Fonte: Autor. ....	25
Figura 15: Perfil do Nitossolo Bruno, Otacílio Costa, SC. Fonte: Autor. ....	25
Figura 16: Material de origem (Siltito) do Nitossolo Bruno, Lages, SC. Fonte: Autor. ....	26
Figura 17: Paisagem de Otacílio Costa, SC. Fonte: Autor. ....	26
Figura 18: Perfil do Cambissolo Háplico e material de origem (Arenito) do Cambissolo Háplico, respectivamente. São Cristóvão do Sul, SC. Fonte: Autor. ....	27
Figura 19: Paisagem regional com afloramento do material de origem (Arenito). São Cristóvão do Sul, SC. Fonte: Autor. ....	27
Figura 20: Porcentagens de Argila encontrada em cada perfil analisado. ....	33
Figura 21: Porcentagens de Carbono orgânico encontradas em cada perfil analisado. ....	34
Figura 22: Valor T encontrado em cada perfil analisado. ....	35
Figura 23: Saturação de bases encontrada em cada perfil analisado. ....	36
Figura 24: Saturação por Alumínio encontrada em cada perfil analisado. ....	37
Figura 25: pH encontrado em cada perfil analisado. ....	38

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Dados analíticos do Latossolo Bruno. Fonte: Joelcio, G.; et al. ....	28
Tabela 2: Dados analíticos do Cambissolo Húmico. Fonte: EMBRAPA solos.....	29
Tabela 3: Dados analíticos do Nitossolo Bruno. Fonte: EMBRAPA solos. ....	30
Tabela 4: Dados analíticos do Cambissolo Háptico. Fonte: UFSM-SAG. ....	31
Tabela 5: Dados analíticos referente ao Nitossolo Bruno. ....	32

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>11</b>
1.1. Litologia da bacia do Paraná	11
1.2. Solos	16
<b>2. MATERIAL E MÉTODOS</b>	<b>19</b>
2.1. CLIMA E LOCALIZAÇÃO DOS SOLOS	19
2.2. MAPA DE SOLOS DO ESTADO DE SANTA CATARINA	19
2.3. MAPA GEOLÓGICO DO ESTADO DE SANTA CATARINA	20
2.4. LIMPEZA, IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS PERFIS	20
2.4.1. Latossolo Bruno	21
2.4.2. Nitossolo Bruno	22
2.4.3. Cambissolo Húmico	23
2.4.4. Nitossolo Bruno	25
2.4.5. Cambissolo Háplico	26
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>28</b>
3.1. RESULTADOS ANALÍTICOS	28
3.1.1. Perfil 1 – Latossolo Bruno	28
3.1.2. Perfil 2 – Cambissolo Húmico	29
3.1.3. Perfil 3 – Nitossolo Bruno	30
3.1.4. Perfil 4 – Cambissolo Háplico	31
3.1.5. Perfil 5 – Nitossolo Bruno	32
3.2. COMPARATIVOS ENTRE ATRIBUTOS QUÍMICOS E GRANULOMETRIA	33
3.2.1. Argila	33
3.2.2. Carbono Orgânico	34
3.2.3. Capacidade de Troca de Cátions	35
3.2.4. Saturação de Bases	36
3.2.5. Saturação por Alumínio	37
3.2.6. pH em água	38
<b>4. CONCLUSÃO</b>	<b>39</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>40</b>
<b>5. ANEXOS</b>	<b>41</b>

## INTRODUÇÃO

### 1.1. Litologia da bacia do Paraná

A bacia do Paraná tem dentro dos seus limites uma sucessão sedimentar-magmática com idades que abrangem desde o Neo-Ordoviciano e o Neocretáceo, e representa uma grande região sedimentar da América do Sul. Esta bacia, geograficamente, conta com uma área que excede mais de 1.700.000 km<sup>2</sup>, incluindo os territórios do Brasil meridional, Paraguai oriental, nordeste da Argentina e norte do Uruguai (Figura 1), destes, 1.100.000 km<sup>2</sup> estão em território brasileiro (MILANI, 2004).

No território brasileiro, a bacia do Paraná conta com dois terços de sua porção cobertos por lavas basálticas e riolíticas, atingindo uma profundidade de 1.700 m e um terço desta bacia é caracterizado por um cinturão de afloramentos que se concentram em volta da capa de lavas (CASTRO 1994).

O conjunto de rochas sedimentares e vulcânicas que compõem a bacia, é configurado por superposições de pacotes depositados, em pelo menos três ambientes tectônicos diferentes, dando então a explicação para que os seus limites e geometria tenham variado tanto no decorrer do tempo, conduzindo então a evolução do Gondwana no tempo geológico (CASTRO, 1994). Os estados de Santa Catarina, Paraná, Rio Grande do Sul, São Paulo, tem porções localizadas nesta bacia sedimentar, assim como pequenas porções dos estados de Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás (ARCHELA et al, 2003).

O estado de Santa Catarina, em específico, tem solos desenvolvidos de rochas efusivas da formação Serra Geral, contendo desde basaltos, diabásios, até riolito e riolito, ou seja, vai de básico a ácido, com relação ao teor de óxidos de silício. Também possui solos desenvolvidos de rochas sedimentares, a exemplos de argilitos e folhelhos siltico-argilosos, do Grupo Passa Dois, onde se encontram as formações Serra Alta e Teresina (EMBRAPA, 2004).

Scheibe (1986) relata em seus estudos que as rochas sedimentares afloram em Santa Catarina, em uma faixa grosseira no sentido norte-sul de aproximadamente 100 km de largura e entre o estado do Paraná e as cidades de Lages e Bom Retiro, seguindo para o sul de 10 a 40 km de largura. Os grupos do presente estudo se concentram nas supersequências de Gondwana I (Teresina e Rio do Rasto) e na supersequência Gondwana III (Campos Novos, Gramado e Botucatu).

A supersequência de Gondwana I, pode alcançar espessuras de até 2.500m, o que segundo Moraletto (2017), comporta uma porção basal transgressiva que corresponde ao Grupo Itararé e ao Grupo Guatá, e acima uma secção regressiva, que corresponde ao Grupo Passa Dois, que é constituído pelas Formações Irati, Serra Alta, Teresina e Rio do Rasto.

Já a supersequência de Gondwana III, é composta pela Formação Botucatu que são arenitos quartzosos de finos a médios derivados de dunas eólicas e às Formações Campos Novos e Gramado, associadas à ruptura do paleocontinente Gondwana (MORALETTO, 2017).

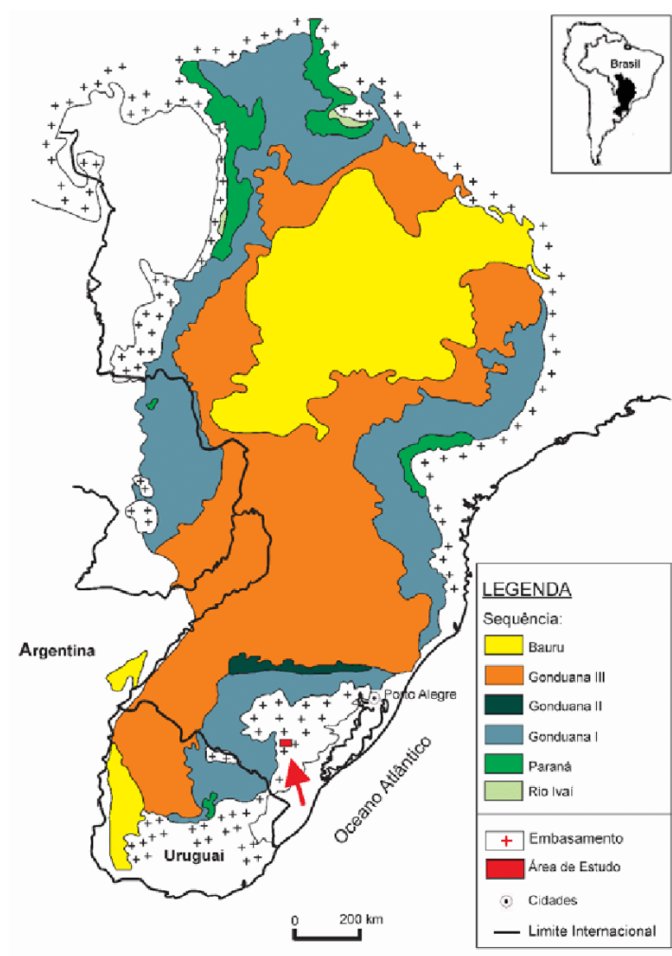


Figura 1: Mapa geológico simplificado da Bacia do Paraná e sua abrangência no Brasil, Uruguai, Argentina e Paraguai (modificado de Milani, 2004). Fonte: UFRGS.

Abrangendo solos deste estudo, a Formação Teresina é composta por depósitos marinhos aludidos ao Permiano Superior (Figura 2). É constituída de uma alternância de argilitos e folhelhos com siltitos e arenitos finos, onde a presença de calcário é comum (EMBRAPA, 2004). Esta formação apresenta cores diversificadas entre tons de creme,



violeta, bordô e também avermelhados, quando ocorrem alterações. É normal também apresentar lentes e concreções carbonáticas, apresentando forma elíptica, podendo atingir aproximadamente 2m de comprimento e 80 cm de largura (CPRM, 2018).

Segundo a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM (2018), essa Formação tem como principais estruturas sedimentares, respectivamente, a laminação “*flaser*”, plano-paralela, ondulada e convoluta, estratificação “*hummocky*”, marcas onduladas e gretas de contração.



Figura 2: Folhelhos da Formação Teresina, Bom Retiro, SC. Fonte: Autor.

Quanto à Formação Rio do Rasto (Figura 3), também referido ao Permiano Superior, é um grupo de grande ocorrência no estado de Santa Catarina, devido à sua complexidade litológica que pode ser notada na área sedimentar no Grupo de Passa Dois e no Supergrupo de Tubarão, ocorrendo variações significativas de um local para o outro, mesmo que a distância entre essas áreas seja pequena (EMBRAPA, 2004). Esta Formação apresenta porções inferiores de siltitos cinza esverdeados que se intercalam com camadas de calcário e “*chert*”, enquanto que em porções superiores é possível verificar a alternância de arenitos, siltitos e folhelhos avermelhados até tons de roxo (EMBRAPA, 2004).

Essa unidade apresenta espessura variável, dependendo da sua localização na Bacia do Paraná, sendo caracterizada por menores espessuras nas regiões marginais e maiores à medida que se aproximam do interior (WARREN et al, 2008). A formação pode ser dividida

em dois Membros, que são eles, Serrinha na parte inferior e Morro Pelado na parte superior, onde o Membro Serrinha é constituído por arenitos finos bem selecionados, intercalados com siltitos e argilitos cinza esverdeados, enquanto que o Morro Pelado é composto por lentes de arenitos finos e intercalados com siltitos e argilitos de tons arroxeados, que tem como estrutura principal a estratificação cruzada acanalada, laminação plano-paralela, cruzada, e de preenchimento e corte (CPRM, 2018).

Segundo CPRM (2018) esta Formação apresenta discordância erosiva com a Formação Botucatu e com a Formação Teresina de forma transicional e adjacente, enquanto que seu contato entre o Membro Serrinha e Morro Pelado é concordante e gradacional.



Figura 3: Siltito intercalado com Arenito (Formação Rio do Rasto), Lages, SC. Fonte: Autor.

Já a Formação Botucatu tem idade Juro-Cretácea, é formada por arenitos eólicos (Figura 4), que variam de finos a médios, apresentando estratificação cruzada e cor avermelhada e representando um imenso deserto em épocas pretéritas (EMBRAPA, 2004). Manieri (2010) cita em seus estudos que esta Formação é originária de áreas com relevo pouco acentuado, vindas de rochas cristalinas e sedimentares já existentes, colocados em bacias estáveis, onde eventualmente são cortadas por rios. Segundo Manieri (2010) na porção superior da Formação Botucatu pode se encontrar de forma predominante o arenito eólico, que podem ter tons avermelhados, amarelados e podem chegar a branco, ou listrados com branco e vermelho.



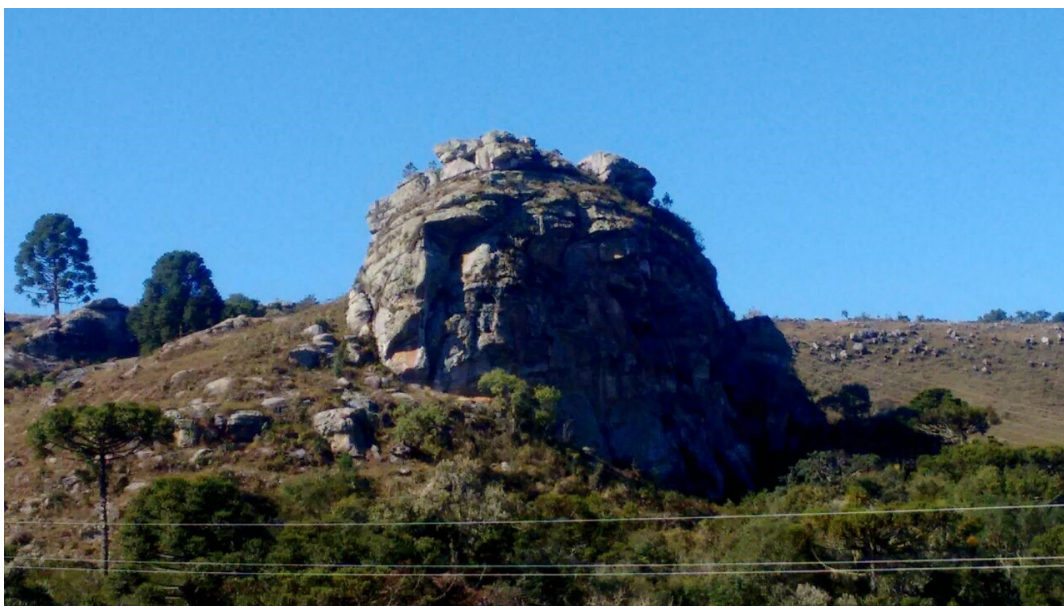


Figura 4: Arenito da Formação Botucatu, Lages, SC. Fonte: Autor.

Por fim, o Supergrupo Serra Geral é caracterizado por rochas vulcânicas efusivas da Bacia do Paraná, representada principalmente por derrames basálticos que cobrem, aproximadamente, 50% do território do Estado de Santa Catarina (EMBRAPA, 2004). Esta Formação compreende desde rochas com composição básica até composição mais ácida. A sequência básica cobre a maior parte do planalto de Santa Catarina, já as rochas vulcânicas intermediárias e com características ácidas, são a segunda em ocorrência, a exemplos de riodacitos e dacitos, respectivamente (EMBRAPA, 2004).

Os basaltos do Supergrupo Serra Geral (Figura 5), são em sua maioria, maciços, possuindo níveis vesiculares e amigdaloidais, que podem ocorrer junto ou separadamente, atingindo tons que vão de cinza a preto, também podendo atingir tons de verde amarronzado, decorrente do intemperismo (MANIERI, 2010). No centro da Bacia do Paraná, próximo ao Pontal do Paranapanema, Estado de São Paulo, a Formação Serra Geral, atinge uma espessura de até 2.000 m de basalto sobre os sedimentos (REIS et al, 2014).

Manieri (2010) ressalta que os solos desenvolvidos das efusivas da Bacia do Paraná, são em geral, argilosos e espessos. O autor ressalta ainda que ocorrem com frequência a formação de *sills* e diques de forma intrusiva nas rochas da Bacia do Paraná. Quanto ao contato do Supergrupo Serra Geral é determinado por concordância com arenitos eólicos subjacentes da formação Botucatu (REIS et al, 2014).



Figura 5: Andesito-Basalto, Painel, SC. Fonte: Autor.

## 1.2.Solos

O solo de forma geral é um sistema dinâmico e complexo, e acompanha todas as mudanças geoambientais, que ocorrem por mecanismos naturais, sendo eles físicos ou químicos. Conta-se com 5 fatores de formação do solo, que são eles, o relevo, clima, organismos, material de origem e o tempo, que são dependentes entre si, ou seja, a modificação de um dos fatores altera todos os outros (SILVA, 2009).

Segundo Serratt et al, (2002) o material de origem de um solo pode ser rochas ou sedimentos inconsolidados, depósitos de rios ou também depósito de materiais na base das elevações. É considerado um fator passivo no que diz respeito à formação do solo, e também um fator de resistência, porque a velocidade de formação do solo depende das características do material de origem. No mesmo material de origem é possível notar a ocorrência de solos com características distintas, o que vale ressaltar que o solo nem sempre se desenvolve no mesmo local e que pode ser derivado de outros locais (ALMEIDA, 2013).

Quanto ao fator tempo, pode considerar-se a variável mais passiva de todas as outras, porém mesmo sendo passiva, o sistema solo não é estático e isso requer atenção, pois é necessário notar a variação no decorrer das transformações, transporte, perdas e ganhos na evolução do solo (SILVA, 2009). O tempo em relação aos solos, está ligado a maturidade, ou o quanto o solo está desenvolvido, indicando características de um solo a partir do seu

tempo de formação, como exemplo a profundidade, relevo, erosão, minerais que podem ou não ser passivos a intemperismos (SERRATT et al, 2002).

Já o clima é um dos fatores que mais influenciam separadamente ao intemperismo, que determina de forma expressiva a velocidade do intemperismo em uma região, tendo como fatores principais a precipitação pluviométrica e a temperatura. Sendo a água a principal responsável pelas reações químicas do intemperismo, enquanto que a temperatura tem papel duplo, onde ao mesmo tempo que acelera as reações químicas, diminui a quantidade de água disponível no sistema, através do aumento da evaporação (SERRATT et al, 2002).

Os organismos compreendem a vegetação, animais, bactérias, fungos, líquens, sendo esses influenciadores no processo de formação do solo. Exercem ações físicas e químicas sobre o perfil do solo e também no material de origem (SERRATT et al, 2002). As ações podem ser de forma conservadoras ou transformadores, quando em forma de barreiras que interceptam a água, sombreamento e retenção de solo nas raízes, é considerada conservadora, já a mobilização de sólidos, incorporação de matéria orgânica e reciclagem de nutrientes é considerada uma ação transformadora (SERRATT et al, 2002).

E o relevo, não menos importante, reflete de forma direta na dinâmica da água no ambiente, tanto quanto se diz respeito a infiltrações quanto a escoamentos superficiais, enxurradas e etc. (SILVA, 2009). O relevo também influencia na formação dos solos, fazendo com que se apresentem diferenças na cor do solo, drenagem, espessura dos horizontes ou camadas ao longo de seu perfil. Embora considerado um agente passivo, o relevo condiciona todos os processos considerados ativos de formação, como por exemplo na dinâmica da água, como já mencionado (ALMEIDA, 2013).

Devido a ação diferenciada dos fatores de formação, diferentes solos podem se formar e com isso apresentar características distintas. As classes de solos analisadas neste trabalho são particularmente os Cambissolos, Latossolos e Nitossolos. Cambissolos são solos constituídos por materiais minerais, e que apresentam horizonte B incipiente. Suas características são bem variáveis quando comparadas de um lugar para outro, devido a sua heterogeneidade nos solos do Brasil (JARBAS et al, 2011). Os solos dessa classe contam com características de drenagens fortes a imperfeitas, podendo ser rasos ou profundos, e com coloração bruno ou bruno amarelado, podendo chegar a uma coloração avermelhada, tendo como característica a baixa saturação de bases, de modo geral, nas regiões de clima úmido do Brasil (EMBRAPA, 2009).

Já os Latossolos são solos considerados avançados em seu estágio de intemperização e geralmente não possuem materiais primários ou secundários que sejam menos resistentes ao intemperismo. São compostos predominantemente por materiais minerais e que possuem horizonte B latossólico em seguida de qualquer horizonte diagnóstico (EMBRAPA, 2009). Segundo Oliveira, J. B. (2005) são os solos mais abundantes no Brasil. São solos bem drenados, ácidos, apresentando baixa saturação de bases, muito profundos, onde raramente se verifica altura de *solum* menor que 1m, apresentando sequência de horizontes A, B e C. Esses solos são encontrados em regiões equatoriais, tropicais e em zonas subtropicais, sendo o relevo onde ocorrem, geralmente plano ou suave ondulado. Tem origem de rochas e sedimentos, e sob qualquer condição de clima e vegetação (EMBRAPA, 2009).

Nitossolos, por sua vez, são compostos predominantemente por materiais minerais e apresentam horizonte B nítico, e também características como textura que vai de argilosa a muito argilosa ao longo de todo o perfil, apresentam cerosidade quando se trata da superfície de agregado, no horizonte subsuperficial, com relação textural B/A menor que 1,5. Estes solos apresentam de baixa a alta fertilidade natural, e estão presentes em diversificados ambientes, com clima também diversificado, podendo estar presentes em relevos que vão desde planos a fortemente ondulados. Tem coloração que vai de vermelho a bruno e são considerados solos bem drenados e com profundidade expressiva (SANTOS E ZARONI, 2017).

O objetivo deste trabalho de conclusão de curso foi de comparar classes de solos formados em diferentes locais do Planalto Serrano Catarinense, utilizando valores de atributos químicos e de granulometria. O trabalho sustenta a hipótese de que diferentes litologias deram origem a diferentes solos nos quesitos atributos químicos e granulometria.



## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. CLIMA E LOCALIZAÇÃO DOS SOLOS

O clima de Santa Catarina, de acordo com a classificação de Köppen-Geiger, é subtropical úmido, apresentando duas variações: Cfa (subtipo mesotérmico úmido, com “verões quentes”) e Cfb (subtipo mesotérmico úmido, com “verões brandos”). A variação Cfa é encontrada praticamente em todo o Estado, nas áreas abaixo de 800 metros de altitude. Já o Cfb encontra-se nas áreas mais altas, geralmente acima de 800 metros (BRAGA & GUELLERE, 1999).

Desta forma, as temperaturas médias variam bastante de acordo com o local, sendo mais baixas nas regiões serranas, onde o presente estudo foi realizado e mais elevadas no litoral, no Sudeste e no Oeste catarinense. Os solos estudados estão localizados nos municípios de Campos Novos, Paineira, Bom Retiro, Otacílio Costa e São Cristóvão do Sul, todos pertencentes ao Planalto Serrano Catarinense.

### 2.2. MAPA DE SOLOS DO ESTADO DE SANTA CATARINA

O mapa de solos (Figura 6) foi compilado a partir da leitura de mapa de solos de Santa Catarina (EMBRAPA 2001). As classes de solos ocorrentes no mapa e no presente estudo (Latosolos, Nitossolos e Cambissolos) foram adaptadas à nomenclatura do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos de 1999 (CIRAM, 2002).

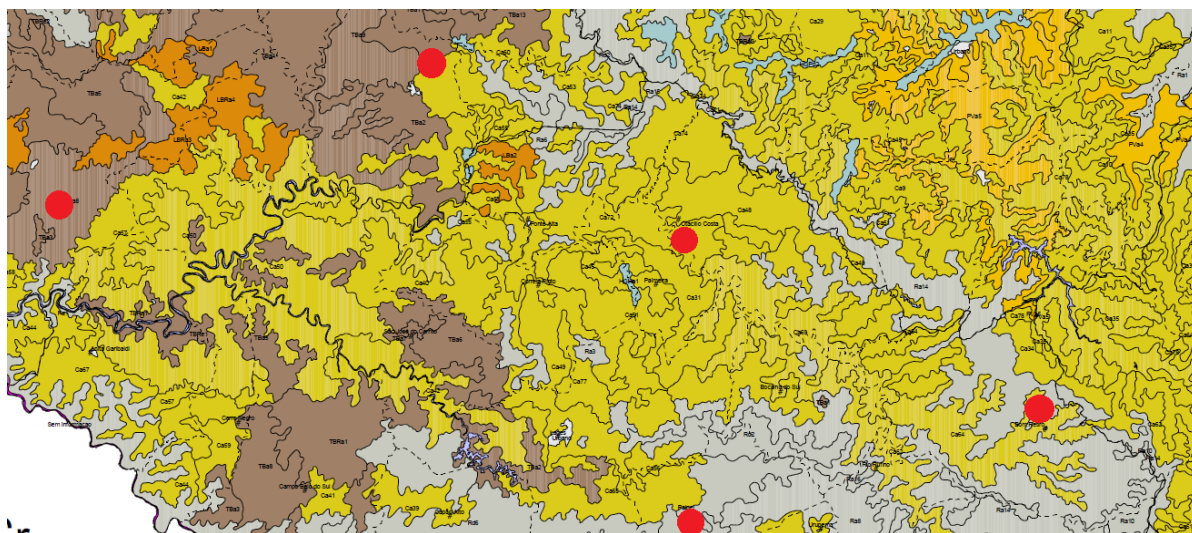


Figura 6: Mapa de solos de Santa Catarina, com os pontos onde realizou-se a identificação dos solos. Fonte: CPRM.

### 2.3. MAPA GEOLÓGICO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

O mapa geológico de Santa Catarina (Figura 7) foi elaborado a partir da compilação das folhas da Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo que compõem o Sistema de Informações Geográficas e do Mapa Geológico de Santa Catarina elaborado em 1986. Para esta compilação foram adicionadas informações provenientes de projetos de mapeamento geológico e de recursos minerais, bem como trabalhos a campo realizados no período de 2005 a 2013 (WILDNER et al.; 2014). A Figura 7 mostra a distribuição litoestratigráfica conforme os Terrenos e Domínios Tectono-Geológicos.

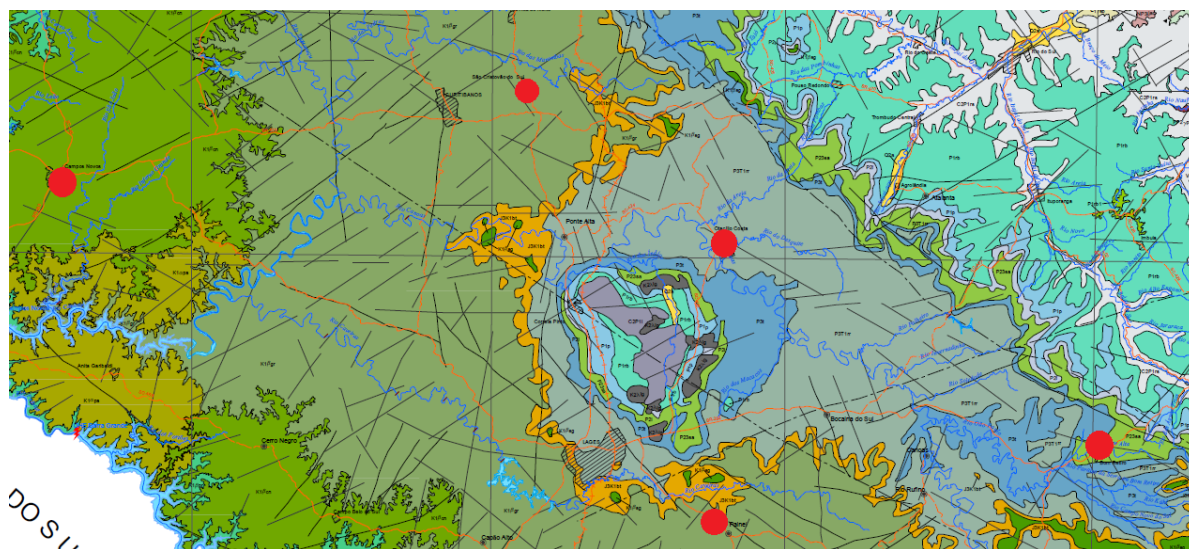


Figura 7: Mapa Geológico de Santa Catarina, com os pontos onde realizou-se a identificação dos solos. Fonte: EPAGRI.

### 2.4. LIMPEZA, IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS PERFIS

Foram escolhidos solos existentes sobre rochas de diferentes Formações Geológicas, a saber: Basalto da Formação Campos Novos, Andesito-basalto da Formação Gramado, Folhelhos da Formação Teresina, Siltitos da Formação Rio do Rasto, e Arenitos da Formação Botucatu.

Os perfis foram identificados com dados de perfis já anteriormente identificados, classificados e caracterizados por membros de Universidades, Epagri e com o apoio da Embrapa Solos, além de estudantes de doutorado em Ciência do Solo de Lages, SC. A limpeza dos perfis foi realizada através do auxílio de ferramentas (pá de corte, enxada, enxada e facão) e a mão-de-obra foi realizada pelo orientador e autor do trabalho. Dessa



forma, as metodologias da caracterização química e granulométrica de todos os perfis, não são detalhados neste trabalho, pois já foram analisadas pelas entidades citadas (Anexos).

#### 2.4.1. Latossolo Bruno

Localizado na Rodovia BR-470, trecho Campos Novos – Curitibanos, a 13,2 km após o trevo principal de acesso a Campos Novos e a cerca de 2 km antes do trevo para São José do Cerrito, em barranco direito da rodovia (Figura 8). Foi coletado em barranco de corte de estrada, topo de elevação, com relevo suave ondulado, como apresentado na figura 9 (EPAGRI-EMBRAPA-SOLOS; 2008).



Figura 8: Perfil de um Latossolo Bruno e material de origem (Basalto) do Latossolo Bruno, Campos Novos, SC e Curitibanos,SC, respectivamente. Fonte: Autor.



Figura 9: Paisagem de Campos Novos, SC. Fonte: Autor.

#### 2.4.2. Nitossolo Bruno

Localizado nas proximidades do trevo da BR-282 com a SC-438, pela SC-438 em direção a Paineiras e São Joaquim, a 21,4 km do trevo e a 2,1 km após a Polícia Rodoviária, em barranco do lado esquerdo da rodovia (Figura 10). Coletou-se em uma meia encosta com 15% de declive, sob campo com Araucárias e matas de galeria, como mostrado na figura 11 (HEBERLE, D. A. et al., 2013).





Figura 10: Perfil do Nitossolo Bruno e material de origem (Andesito-Basalto) do Nitossolo Bruno, respectivamente. Painel, SC. Fonte: Autor.



Figura 11: Paisagem de Painel, SC. Fonte: Autor.

#### 2.4.3. Cambissolo Húmico

Localizado na rodovia BR-282 no trecho Lages – Bom Retiro, aproximadamente 2 km após o trevo para Urubici, no lado direito da via em corte de beira de estrada (Figura 12). Coletado em região dominada por folhelos (figura 13), em posição de cimeira em vale de

relevo ondulado e suave ondulado circundado por áreas de relevo forte ondulado e montanhoso, com cobertura de gramíneas, como mostrado na figura 14 (HEBERLE, D. A. et al., 2013).



Figura 12: Perfil do Cambissolo Húmico. Fonte: Autor.

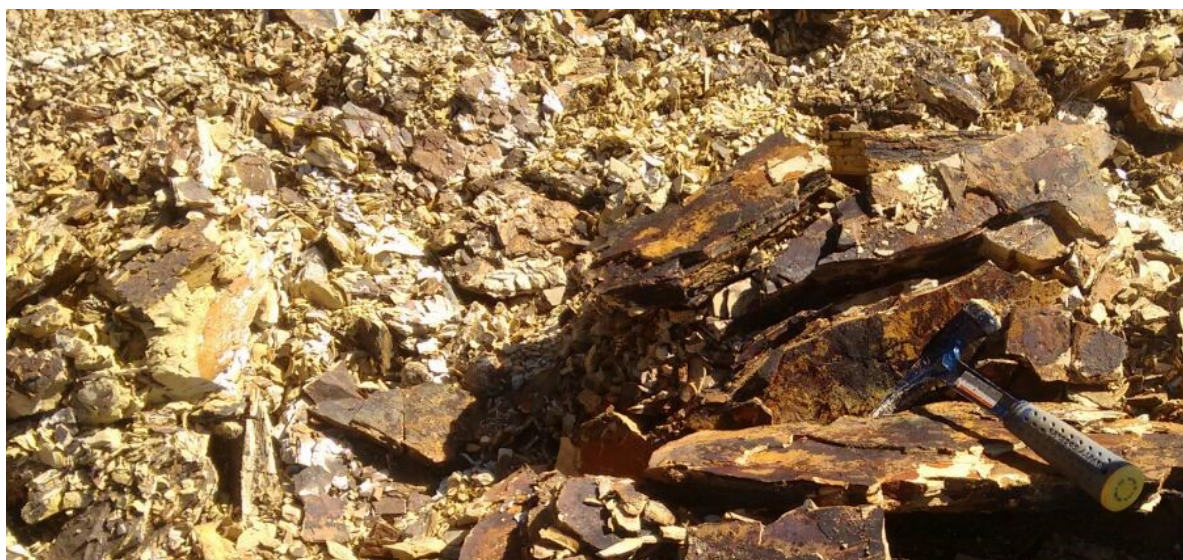


Figura 13: Material de origem (Folhelhos) do Cambissolo Húmico, Bom Retiro, SC. Fonte: Autor.





Figura 14: Paisagem de Bom Retiro. Fonte: Autor.

#### 2.4.4. Nitossolo Bruno

Localizado à 10 km a partir do trevo da BR470 com a SC-114 sentido a Otacílio Costa ao lado esquerdo da estrada. Realizou-se o corte na beira de estrada (barranco, figura 15), sendo o solo formado sobre siltito (figura 16) e com 18 a 22% de declive, como apresentado na figura 17 (ALMEIDA, J.A. et.al., 2013).



Figura 15: Perfil do Nitossolo Bruno, Otacílio Costa, SC. Fonte: Autor.



Figura 16: Material de origem (Siltito) do Nitossolo Bruno, Lages, SC. Fonte: Autor.



Figura 17: Paisagem de Otacílio Costa, SC. Fonte: Autor.

#### 2.4.5. Cambissolo Háplico

Localizado no município de São Cristóvão do Sul, na rodovia BR-470 a 18 km de Monte Alegre em direção a Rio do Sul. Corte de estrada no terço superior de uma elevação com 5% de declividade (Figura 18). O relevo é ondulado e a vegetação é campos naturais com gramíneas grosseiras, como mostra a figura 19 (LEMOS. R. C.; et al, 1975).





Figura 18: Perfil do Cambissolo Háplico e material de origem (Arenito) do Cambissolo Háplico, respectivamente. São Cristóvão do Sul, SC. Fonte: Autor.



Figura 19: Paisagem regional com afloramento do material de origem (Arenito). São Cristóvão do Sul, SC. Fonte: Autor.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1. RESULTADOS ANALÍTICOS

##### 3.1.1. Perfil 1 – Latossolo Bruno

Os resultados analíticos mostram que este solo, por possuir o material de origem basalto, apresenta teores elevados de argila, variando de 64 a 85%, associado ao alto teor de óxidos de ferro, que é em torno de  $190 \text{ g kg}^{-1}$  (Tabela 1). Os teores de areia grossa e fina são muito baixos, e os horizontes mais profundos apresentam teores mais elevados de argila, enquanto o inverso acontece para o carbono orgânico, com teor de 3% no horizonte superficial A1, sendo considerado médio.

Em relação aos atributos químicos, o pH em água é baixo caracterizando o solo como ácido. Apresenta valor T moderado na camada superficial devido a presença de matéria orgânica. Entretanto, o complexo sortivo é dominado praticamente por alumínio, com a saturação variando de 58 até 84 % nos horizontes. A soma de bases, portanto é muito baixa.

Tabela 1: Dados analíticos do Latossolo Bruno. Fonte: Joelcio, G.; et al.

Latossolo Bruno - Campos Novos -SC							
Horizonte		Composição granulométrica da terra fina (Dispersão com NaOH calgon %)			pH água (1:2,5)		
Símbolo	Profundidade (cm)	Argila %	Areia grossa %	Areia fina %	Água		
A1	0 - 11	64	2	0	4,6		
A2	11 - 35	83	2	0	4,5		
AB	35 - 50	85	1	0	4,6		
V %	M %	C orgânico %	Teor Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> g kg <sup>-1</sup>	Complexo sortivo cmolc kg <sup>-1</sup>			
				S	Al <sup>+3</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)
14,2	58,6	3	192	2,42	3,43	11,18	17,03
7,8	75,9	2,2	192	1,24	3,91	10,69	15,84
5	84,4	1,4	193	0,69	3,72	9,28	13,69



### 3.1.2. Perfil 2 – Cambissolo Húmico

Este solo, com material de origem de Folhelhos da Formação Teresina, é muito escuro no horizonte diagnóstico superficial e apresenta teores de carbono orgânico entre 1 e 3%, sendo considerado médio (Tabela 2). Seu pH também é ácido independentemente do horizonte analisado, com o teor de 4,5. A saturação por alumínio é muito alta, com valor chegando até 95% para o horizonte transicional AB. No complexo sortivo, a soma de bases é muito baixa, sendo que a acidez dominante. Em relação aos atributos granulométricos, a fração argila com presença em torno de 43%. A CTC potencial é considerada alta.

Tabela 2: Dados analíticos do Cambissolo Húmico. Fonte: EMBRAPA solos.

Cambissolo Húmico - Bom Retiro - SC							
Horizonte		Composição granulométrica da terra fina (Dispersão com NaOH calgon %)			pH (1:2,5)		
Símbolo	Profundidade (cm)	Argila %	Areia grossa %	Areia fina %	Água		
A1	0 -24	43,3	10,5	12,6	4,5		
A2	24 - 50	43,3	12,2	16,1	4,5		
AB	50 - 60	45,3	10,3	15,0	4,5		
V %	m %	C orgânico %	Teor Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> g kg <sup>-1</sup>	Complexo sortivo cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup>			
				S	Al <sup>+3</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)
5	85	3,36	42	1	5,5	15,5	22
3	91	2,35	53	0,5	5,3	13	18,8
2	95	1,01	48	0,3	5,8	8,8	14,9

### 3.1.3. Perfil 3 – Nitossolo Bruno

Este solo é formado por andesito-basalto, que se diferencia do basalto pela diferença de silício em sua composição. A quantidade deste elemento é maior quando comparado ao basalto. Apresenta teores baixos tanto de areia fina quanto areia grossa, raramente passando de 5% em seus horizontes (Tabela 3), associado ao fato de que a fração argila domina as frações granulométricas, sendo considerado um solo muito argiloso.

O pH em água dos horizontes é ácido, com valores em torno de 5, e o complexo sortivo é dominado pela acidez não trocável ( $H^+$ ), porém com menores valores no horizonte superficial. O teor de óxidos de ferro classifica o solo como mesoférico, pois seus teores são entre 80 a 180 g  $kg^{-1}$  e óxidos. Em relação ao carbono orgânico, os teores variam de 3,19 a 1,41%, sendo classificado como teores médios. A saturação por bases é relativamente baixa, mas maior quando comparada a outros perfis do estudo.

Tabela 3: Dados analíticos do Nitossolo Bruno. Fonte: EMBRAPA solos.

Nitossolo Bruno - Painei – SC							
Horizonte		Composição granulométrica da terra fina (Dispersão com NaOH calgon %)			pH (1:2,5)		
Símbolo	Profundidade (cm)	Argila %	Areia grossa %	Areia fina %	Água		
A1	0 - 17	66,3	5,0	3,1	5		
A2	17 - 43	68,2	6,4	4,3	5,1		
AB	43 - 63	72,2	5,4	3,5	5,1		
V %	M %	C orgânico %	Teor Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> g kg <sup>-1</sup>	Complexo sortivo cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup>			
				S	Al <sup>+3</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)
18	47	3,19	120	2,8	2,5	10,2	15,5
8	74	2,12	126	0,9	2,5	8,3	11,7
6	83	1,41	123	0,5	2,5	5,9	8,9

### 3.1.4. Perfil 4 – Cambissolo Háplico

Este solo possui o material de origem Arenito Botucatu, com grãos de areia lavada ao longo do perfil. A fração granulométrica dominante se refere a areia fina, com teor próximo de 43% (Tabela 4). Os teores de areia grossa são de 20%, enquanto para argila de até 25% em subsuperfície. Os teores de óxidos de ferro não foram mensurados, porém sabe-se que os teores de óxidos de ferro são baixos para esse perfil, devido ao material de origem ser arenito.

Em relação aos parâmetros químicos, o complexo sortivo é dominado pelas formas de acidez, com saturação de alumínio acima de 90%. Os teores de carbono orgânico são baixos, não atingindo nem 1%. Por fim, o pH também é ácido, com 0,6 unidades de pH a menos para o horizonte A1 quando comparado ao horizonte AB, atingindo 4,1 de pH. Já a CTC é muito baixa por ser um solo formado pelo arenito, com pouca presença de bases dominado por elementos que compõem a acidez potencial.

Tabela 4: Dados analíticos do Cambissolo Háplico. Fonte: UFSM-SAG.

Cambissolo Háplico - São Cristovão do Sul - SC							
Horizonte		Composição granulométrica da terra fina (Dispersão com NaOH calgon %)			pH (1:2,5)		
Símbolo	Profundidade (cm)	Argila %	Areia grossa %	Areia fina %	Água		
A1	0 - 30	22	20	43	4,1		
AB	30 - 48	25	20	42	4,7		
V %	m %	C orgânico %	Teor Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> g kg <sup>-1</sup>	Complexo sortivo cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup>			
				S	Al <sup>+3</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)
6	90	0,54	-	0,39	2,7	3,4	6,4
4	93	0,24	-	0,23	3	2,7	5,9

### 3.1.5. Perfil 5 – Nitossolo Bruno

Este solo é formado por siltitos da Formação Rio do Rasto, não é pedregoso, não rochoso e moderadamente drenado. Possui cerosidade no Horizonte B. Os teores de argila são médios a altos, variando entre aproximadamente 40 a 50%. A areia fina também é significativa, atingindo até 25% (Tabela 5).

O complexo sortivo apresenta alta concentração de hidrogênio, principalmente no horizonte superficial. Além disso, a saturação por alumínio é acima de 90%, e teor de óxido de ferro baixo no horizonte transicional AB. O pH é muito baixo, chegando a ser menor que 4 no horizonte superficial Ap, já que os teores de carbono orgânico superam os 4%. A soma de bases é muito baixa, e como os demais solos, o complexo sortivo é dominado por elementos da acidez potencial (Al + H).

Tabela 5: Dados analíticos referente ao Nitossolo Bruno.

Nitossolo Bruno - Otacílio Costa – SC							
Horizonte		Composição granulométrica da terra fina (Dispersão com NaOH calgon %)			pH (1:2,5)		
Símbolo	Profundidade (cm)	Argila %	Areia grossa %	Areia fina %	Água		
Ap	0 - 12	41,5	3,7	24,1	3,7		
A2	12 - 42	45,6	2,9	24,2	4,2		
A3	42 – 57	47,5	2,7	25,0	4,3		
AB	57 - 70	49,2	2,3	21,5	4,3		
V %	m %	C orgânico %	Teor Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> g kg <sup>-1</sup>	Complexo sortivo cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup>			
				S	Al <sup>+</sup> <sub>3</sub>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)
2	93	4,35	-	0,5	6,6	20,6	27,7
1	96	3,11	-	0,2	5,1	15,7	21,1
1	96	1,97	-	0,2	4,9	12,4	17,5
3	91	1,29	55	0,5	4,8	9,7	15

## 3.2. COMPARATIVOS ENTRE ATRIBUTOS QUÍMICOS E GRANULOMETRIA

### 3.2.1. Argila

De acordo com os resultados obtidos através das análises, nota-se na figura 20 que existe diferença na quantidade de argila em cada perfil analisado, para os horizontes diagnósticos superficiais. No perfil 1, que é um Latossolo Bruno originado de Basalto, a presença de argila é mais relevante. O gradiente textural B/A é usualmente baixo, visto os teores de argila serem superiores a 60%, tanto no horizonte A como no B, enquadrando-se, portanto, na classe textural muito argilosa. O solo que apresentou a menor porcentagem de argila foi o Cambissolo Háplico, justamente por possuir o Arenito como material de origem, se enquadrando, portanto, como um solo de textura média (com proporções semelhantes de argila e areia). Por outro lado, os perfis 2 e 5 são formados a partir de rochas sedimentares e apresentam textura argilosa. As diferenças de composição granulométrica são muito importantes no estudo por conta da sua influência em muitas outras propriedades do solo, tais como retenção de água, porosidade, etc (SANTOS et al., 2017).

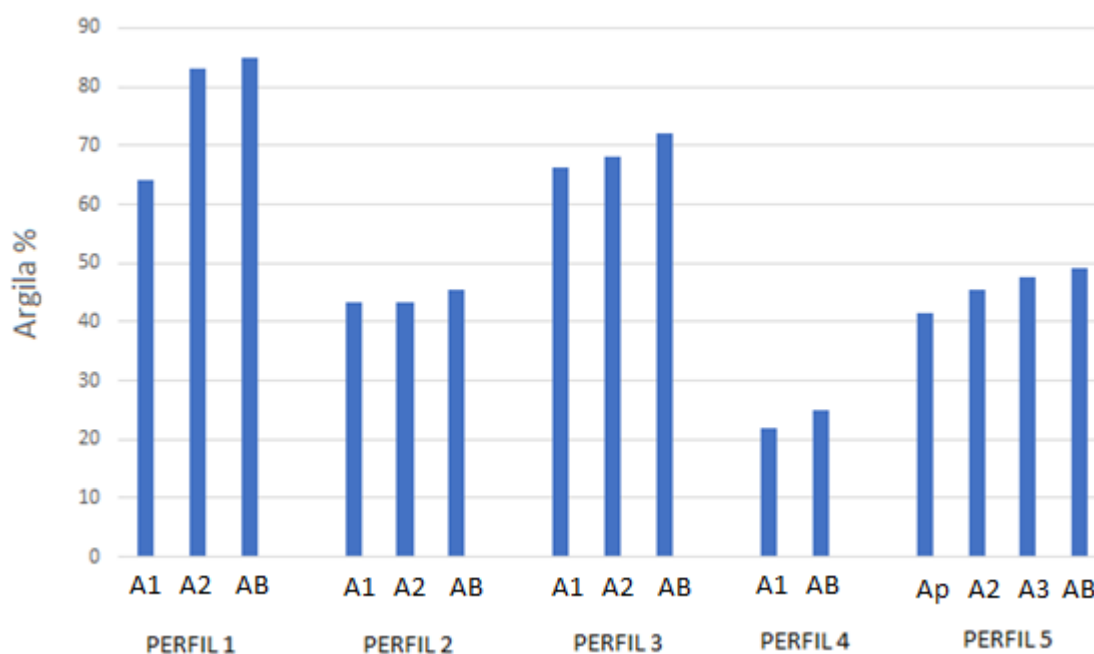


Figura 20: Porcentagens de Argila encontrada em cada perfil analisado.

### 3.2.2. Carbono Orgânico

O carbono orgânico é utilizado para calcular a matéria orgânica do solo, a qual é estimada pela multiplicação com valor de 1,7. Desta forma, com exceção do perfil 4, todos os demais perfis apresentam teores relativamente altos de matéria orgânica nos horizontes superficiais (Figura 21). Esta característica está associada ao maior aporte de material orgânico em superfície, e a dificuldade deste elemento difundir em subsuperfície. Por conta disso, todos os perfis apresentaram os maiores teores de carbono orgânico no horizonte mais superficial, chegando a ocorrer inclusive variações de até 3 vezes em ordem de magnitude, para os horizontes. Os menores teores foram encontrados para o perfil 4, que é um Cambissolo Háplico formado a partir de arenito. Comportamento esperado, devido ao menor teor de C em solos com classes texturais que diminuem o teor de argila e aumentam o teor de areia. Por outro lado, os maiores teores de carbono ocorreram para o perfil 5, que é um Nitossolo Bruno. Isso aconteceu possivelmente por conta da formação de complexos organo minerais que acontece em solos mais argilosos, os quais apresentam maior quantidade de cargas (ALMEIDA et al., 2018).

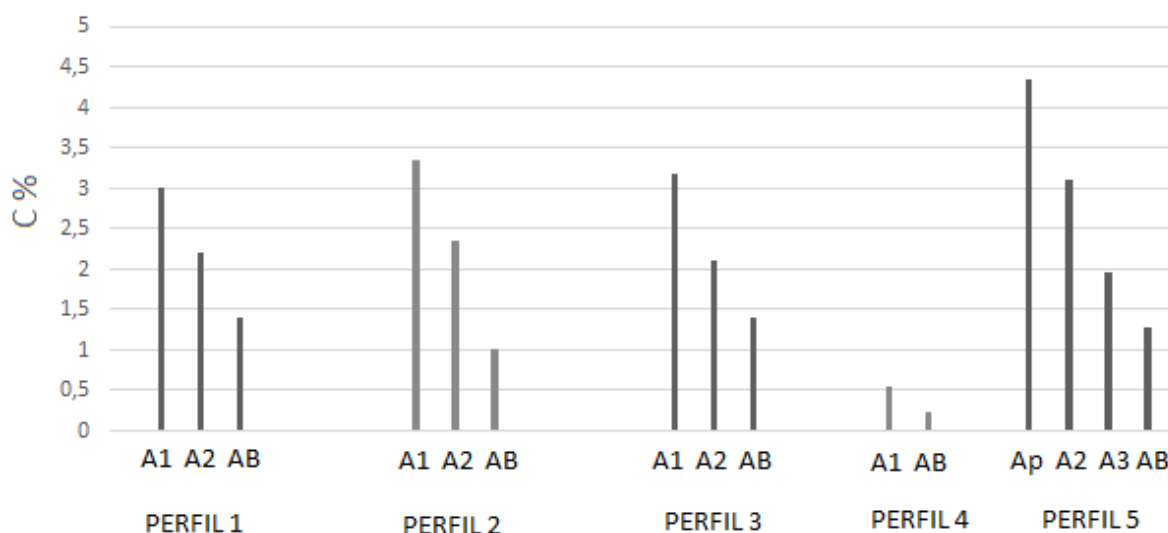


Figura 21: Porcentagens de Carbono orgânico encontradas em cada perfil analisado.

### 3.2.3. Capacidade de Troca de Cátions

A capacidade de troca de cátions, mensurado pelo valor T, é um parâmetro físico-químico que mensura o potencial de cargas negativas do complexo sortivo do solo (Figura 22). O valor T é influenciado principalmente pelos teores de argila, como também pela matéria orgânica. Desta forma, o perfil 4, além de apresentar maiores teores de areia, a qual, praticamente, não apresenta cargas, também possui menores teores de carbono orgânico quando comparado com os outros perfis. Devido a estes fatores, o valor T é mais baixo entre todos os perfis. O efeito oposto acontece para o Perfil 5, que apresenta maior teores de carbono orgânico e consequentemente maior CTC, devido o maior número de cargas elétrica no solo. Os outros perfis apresentaram valores intermediários.

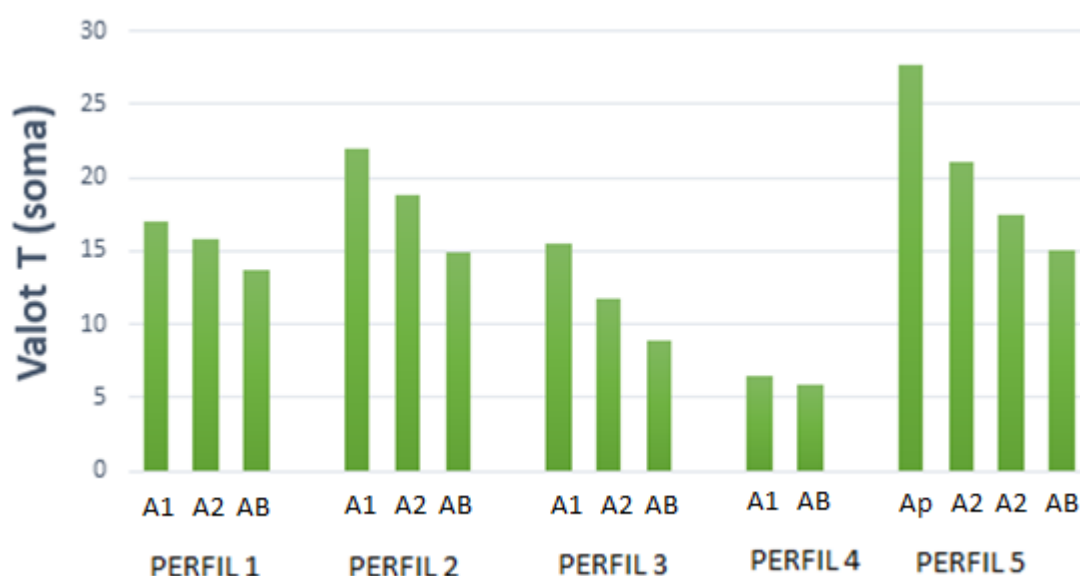


Figura 22: Valor T encontrado em cada perfil analisado.

### 3.2.4. Saturação de Bases

A saturação de bases, de modo geral, é muito baixa para todos os perfis. Por outro lado, observa-se o padrão de que os horizontes mais superficiais apresentam os maiores valores (Figura 23). Este fato está associado com a matéria orgânica, a qual também contribui para a liberação de algumas quantidades de nutrientes para o solo. O perfil 3, que é um Nitossolo Bruno, apresentou os maiores valores de saturação de bases, enquanto o perfil 5, apresentou o menor teor de saturação por base, devido ao material de origem, arenito, o qual favoreceu uma textura menos argilosa, com menor CTC, o que equivale a menor quantidade de nutrientes retidos nas cargas negativas do solo. Mas mesmo o perfil 3, que apresentou o maior valor de V, é considerado extremamente baixo o valor.

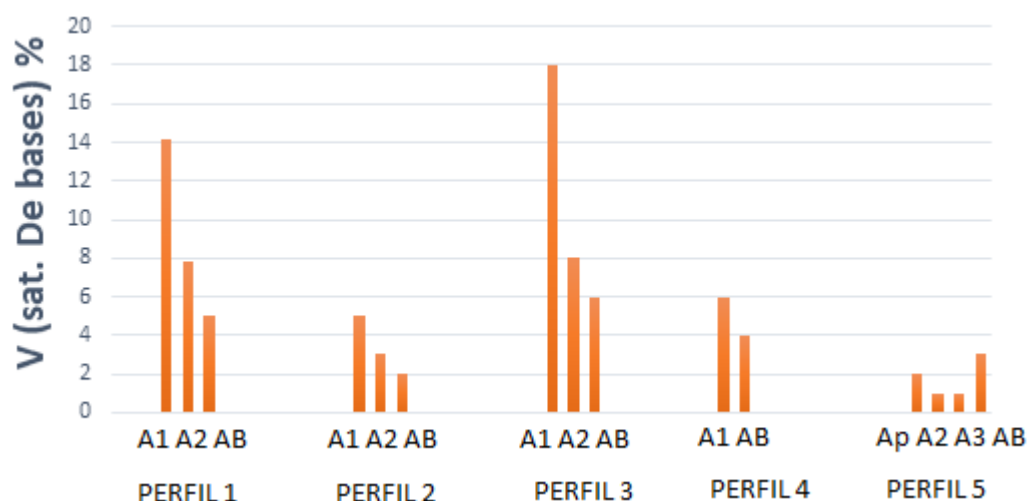


Figura 23: Saturação de bases encontrada em cada perfil analisado.



### 3.2.5. Saturação por Alumínio

A saturação por alumínio é praticamente igual entre todos os perfis, independentemente do material de origem (Figura 24). Valores acima de 20% já são tóxicos para as plantas, sendo o menor valor encontrado próximo a 40%. Os teores de alumínio são maiores em subsuperfície devido à proximidade com a interface saprólito e o material de origem, e consequentemente, ocasiona maior residência de alumínio (CUNHA et al., 2015).

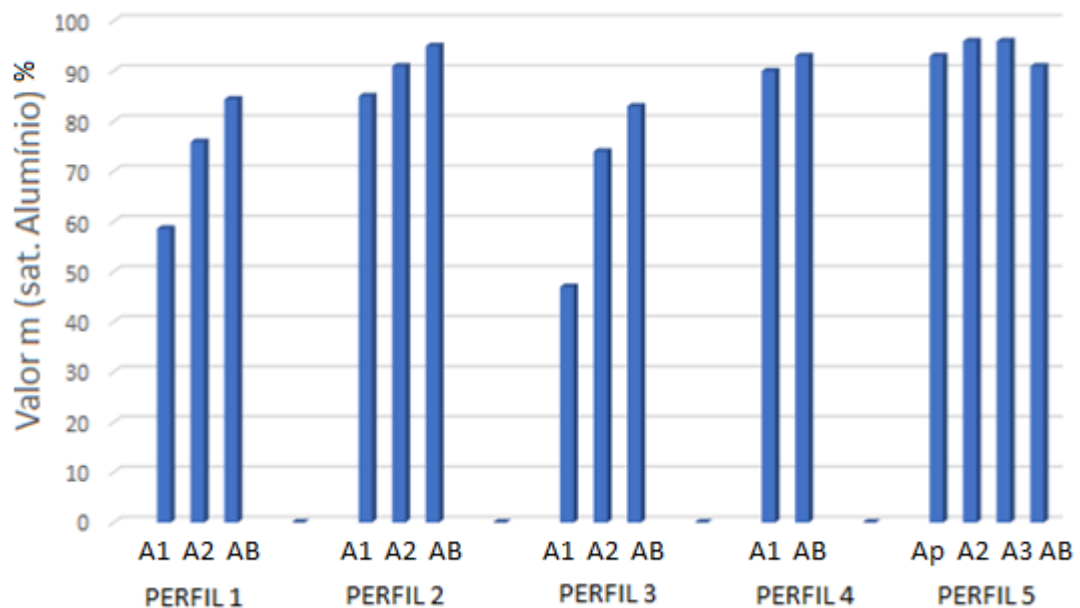


Figura 24: Saturação por Alumínio encontrada em cada perfil analisado.

### 3.2.6. pH em água

O pH do solo está associado com a presença de prótons  $H^+$  em solução (Figura 25). A presença deste elemento é muito influenciada pela matéria orgânica, a qual se acumula em maior quantidade na superfície. De modo geral, todos os perfis apresentaram acidez ativa, mensurada pelo pH, menores que 7, e por conta disso, foram classificados como solos ácidos. O menor valor de pH está relacionado com o perfil 5, justamente o que possui maior teor de carbono orgânico, relacionada com a matéria orgânica, fazendo com que se comporte como um ácido fraco por conta da presença de radicais orgânicos com terminações  $H^+$ .

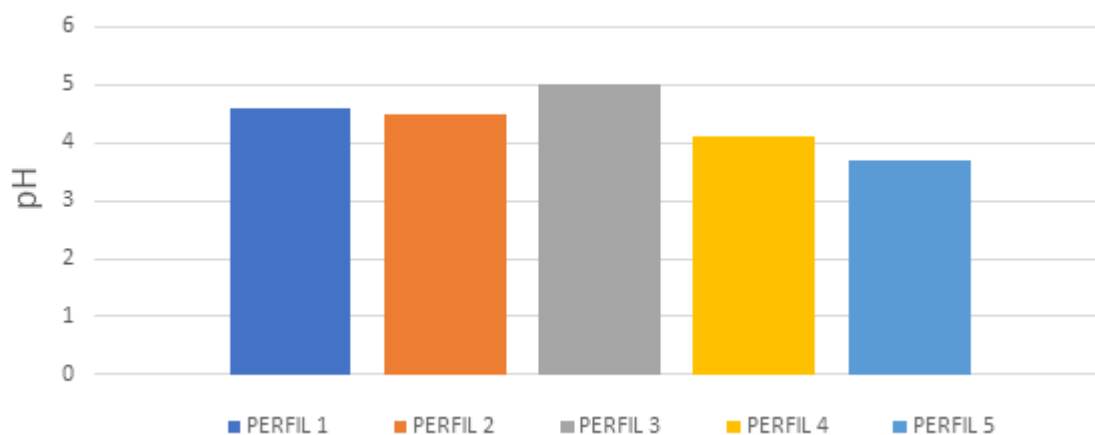


Figura 25: pH encontrado em cada perfil analisado.

#### 4. CONCLUSÃO

Os solos avaliados neste trabalho apresentaram diferentes resultados para os atributos químicos e mineralógicos. Observou-se que o material de origem influenciou significativamente na variação das frações granulométricas, com solos mais argilosos sendo formados a partir de rochas extrusivas, basalto e andesito-basalto.

Por outro lado, os atributos químicos de modo geral apresentaram-se semelhantes nos diferentes solos, com relação à V, S, e Al trocável, à exceção do teor de C e CTC a pH 7 do arenito, o qual foi influenciado pelo material de origem.

Desse modo, as hipóteses foram confirmadas com relação à granulometria e parcialmente confirmadas com relação aos atributos químicos.

Com relação à granulometria, diferentes tipos de rochas deram origem a solos de diferentes classes texturais, enquanto diferentes tipos de rochas deram origem a solos com atributos químicos semelhantes, com exceção do arenito, que, por ser constituído de pouca argila, proporcionou uma maior decomposição da MO do solo e também menor CTC.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J. A. **Guia de excursão pedológica**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 34., Florianópolis. Anais...Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2013.56 p.
- ALMEIDA, J. A.; CORRÊA, J.; SCHMIDT, C.; Clay Mineralogy of Basaltic Hillsides Soils in the Western State of Santa Catarina. **Rev. Bras. Ciênc. Solo**, vol.42, e0170086, Viçosa, 2018.
- ARCHELA, E; FRANÇA, V; CELLIGOI, A. Geologia, geomorfologia e disponibilidade hídrica subterrânea na bacia hidrográfica do ribeirão jacutinga. **Geografia**. Londrina. v. 12, n. 2, 2003.
- BRAGA, H.J.; GHELLERE, R. **Proposta de diferenciação climática para o Estado de Santa Catarina**. Florianópolis: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia SBA, 1999. CD-ROM. Florianópolis, SC.
- CASTRO, J. C. **Coluna White: Estratigrafia da Bacia do Paraná no Sul do estado de Santa Catarina – Brasil**. Florianópolis. p. 68, 1994.
- CIRAM, Centro de Informações de Recursos Ambientais de Santa Catarina. **Mapa de solos de Santa Catarina**. Florianópolis, abril de 2002.
- CPRM- SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Roteiro geológico sobre a coluna White (Santa Catarina)**. 2018. Disponível em: <[https://www.cprm.gov.br/publique/media/gestao\\_territorial/geoparques/coluna\\_white/grupo\\_passadois.html](https://www.cprm.gov.br/publique/media/gestao_territorial/geoparques/coluna_white/grupo_passadois.html)>. Acesso em: 19 abr. 2018.
- CUNHA, G. O. M.; ALMEIDA, J. A.; TESTONI, S. A.; BARBOZA, B. B. Formas de Alumínio em Solos Ácidos Brasileiros com Teores Excepcionalmente Altos de Al<sup>3+</sup> Extraível com KCl. **Rev. Bras. Ciênc. Solo**, Viçosa, v. 39, n. 5, p. 1362-1377, Out. 2015.
- EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa-Spi, 2009.
- EMBRAPA. **Solos do Estado de Santa Catarina**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2004.
- EPAGRI-EMBRAPA SOLOS. **VIII Rcc - Reunião Nacional de Correlação e Classificação de Solos (Santa Catarina)**. Novembro de 2008. 199 p.
- HEBERLE, D.A.; ALMEIDA, J.A.; SHIMIZU, S.H.; LUNARDI NETO, A.; DORTZBACH, D.; SANTOS, P.G.; **Guia de Excursão Pedológica**. 2013, 56 p.
- JARBAS, T; SÁ, I. B; PETRERE, V. G. et al. **Cambissolos**. 2011. Disponível em: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/bioma\\_caatinga/arvore/CONT000g798rt3o02wx5ok0wtedt3n5ubswf.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/bioma_caatinga/arvore/CONT000g798rt3o02wx5ok0wtedt3n5ubswf.html)>. Acesso em: 22 abr. 2018.
- LEMONS, R.C. de; AZOLIN, M.A.D.; UBERTI, A.A.; VIZZOTTO, V.J.; BOROWSKI, A.F.; SCHEIBE, L.F.; TEIXEIRA, V.H. **Levantamento semidetalhado dos solos da região de fruticultura de clima temperado do estado de Santa Catarina**. [s.l.]: MINTER/MEC/SUDESUL/UFSM/SAA-SC, 1975.

MANIERI, D. D. **Comportamento morfoestrutural e dinâmica das formas do relevo da bacia hidrográfica do Rio São Pedro – Faxinal – PR.** 2010. 110 f. Dissertação (Pós-graduação em Geografia), Universidade Estadual de Maringá. Maringá, 2010.

MILANI, E. J. **Comentários sobre a origem e evolução tectônica da Bacia do Paraná.** In: MANTESSO NETO V, BARTORELLI A, CARNEIRO CDR AND BRITO NEVES B; B. **Geologia do continente sul-americano: evolução da obra de Fernando Flávio Marques de Almeida.** 2004. São Paulo, Beca, p. 265-279.

MORALETTO, R. **BACIA DO PARANÁ: Sumário Geológico e Setores em Oferta.** Paraná, 2017.

OLIVEIRA, J. B. **Pedologia aplicada.** 2. ed. 574 p. Piracicaba: FEALQ, 2005.

REIS, G. S; MIZUSAKI, A. M; ROISENBERG, A; RUBERT, R. R. **Formação Serra Geral (Cretáceo da Bacia do Paraná): um análogo para os reservatórios ígneo-básicos da margem continental brasileira.** Porto Alegre - RS, 2014.

SANTOS, H. G; ZARONI, M. J. **Nitossolo: definição e características gerais.** 2017. Disponível em: [http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos\\_tropicais/arvore/CONTAG01\\_17\\_2212200611543.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/arvore/CONTAG01_17_2212200611543.html)>. Acesso em: 22 abr. 2018.

SANTOS, P. G.; ALMEIDA, J. A.; SEQUINATTO, L. Mineralogy of the Clay Fraction and Chemical Properties of Soils Developed from Sedimentary Lithologies of Pirambóia, Sanga-the-Cabral and Guará Geological Formations in Southern Brazil. **Rev. Bras. Ciênc. Solo**, vol.41, e0160344, Viçosa, 2017.

SCHEIBE, L. F. A geologia de Santa Catarina – Sinopse provisória. **Geosul.** n.1, p. 32, 1986.

SERRATT, B. M; LIMA, M. R; GARCIAS, C. E. et al. **Conhecendo o Solo.** Curitiba – PR. 2002.

SILVA, F. M. **Geografia Física II: Gênese do solo.** Natal – RN. p. 240, 2009.

WARREN, L. V; ALMEIDA, R. P; HACHIRO, J. Evolução sedimentar da Formação Rio do Rasto (Permo-Triássico da Bacia do Paraná) na porção centro sul do estado de Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 38, 2008.

WILDNER, W; CAMOZZATO, E.; TONIOLO, J.A.; IGLESIAS, C.M.F.; LAUX, J. H. **Mapa geológico do estado de Santa Catarina.** Porto Alegre: CPRM, 2014. Escala 1:500.000. Programa Geologia do Brasil. Subprograma de Cartografia Geológica Regional.

## 5. ANEXOS

### **PERFIL 1 - Latossolo Bruno - Campos Novos -SC**

**DATA** – 24/07/99

**CLASSIFICAÇÃO ATUAL** – Latossolo Bruno Distrófico rúbrico (?)

**CLASSIFICAÇÃO PROPOSTA:**

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO:** Rodovia BR-470, trecho Campos Novos - Curitiba, a 13,2Km após o trevo principal de acesso a Campos Novos e a cerca de 2km antes do trevo para São José do Cerrito, em barranco do lado direito da rodovia. Município de Campos Novos.

**SITUAÇÃO, DECLIVE e COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** - Coletado em barranco de corte de estrada, topo de elevação, com área de relevo suave ondulado, cerca de 6% de declive, sob vegetação de campo nativo.

**ALTITUDE** - 948m.

**LITOLOGIA** - Basalto

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – Serra Geral

**CRONOLOGIA** – Jurássico/Cretáceo

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Produtos de alteração do basalto

**CRONOLOGIA** – Jurássico – Cretáceo – 120 - 140 Ma

**PEDREGOSIDADE** – não pedregoso

**ROCHOSIDADE** - não rochoso

**RELEVO LOCAL** – suave ondulado

**RELEVO REGIONAL** - ondulado

**EROSÃO** – não aparente

**DRENAGEM** - bem drenado

**USO ATUAL** – campo nativo

**CLIMA** - Cfb

**DESCRITO e COLETADO POR** - Joelcio Gmach; Douglas A. N. de Oliveira; Jaime Antonio Almeida.

**DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA – P9**

- A1** 0-11cm, bruno-avermelhado escuro (5YR 3/3, úmido); bruno avermelhado escuro (5YR 3/4, seco); muito argilosa, moderada muito pequena e pequena granular; ligeiramente duro, friável à firme; transição gradual e plana.
- A2** 11-35cm, bruno-avermelhado escuro (5YR 3/3, úmido); vermelho amarelado (5YR 4/6, seco); muito argilosa; fraca à moderada pequena e média blocos subangulares e moderada pequena granular; ligeiramente dura, friável à firme; transição gradual e plana.
- AB** 35-50cm, bruno-avermelhado escuro (5YR 3/4 úmido); bruno avermelhado (5YR 4/4, seco); muito argilosa; fraca à moderada pequena e média blocos subangulares; ligeiramente duro, friável; transição gradual e plana.
- BA** 50-71cm, bruno-avermelhado escuro (4YR 3/4, úmido); vermelho amarelado (4YR 4/6 seco); argilosa; moderada pequena e média blocos subangulares; ligeiramente duro, friável à firme; transição gradual e plana.
- Bw1** 71-98cm, bruno avermelhado escuro (3,5YR 3/4, úmido); bruno avermelhado escuro (3,5YR 3/8, seco); argilosa, fraca à moderada, pequena e média blocos subangulares e forte pequena e muito pequena granular; ligeiramente duro, friável a firme; transição difusa e plana.
- Bw2** 98–220cm, vermelho escuro (2,5YR 3/6, úmido); vermelho escuro (2,5YR 4/6, seco); argilosa, fraca muito pequena e pequena blocos subangulares e forte pequenae muito pequena granular; duro, friável; transição difusa e plana.
- Bw3** 220-350cm + (coletada amostra com trado na profundidade de 350cm).

## Análises Físicas e Químicas – P9

Perfil: P9

Município: Campos Novos

Horizonte		Frações da amostra total %			Composição granulométrica da terra fina (dispersão com NaOH calgon) %				Argila dispersa em água %	Grau de flocculação %	% Silte % Argila	Densidade g/cm <sup>3</sup>		Porosidade % (volume)
Símbolo	Profundidade de cm	Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila < 0,002 mm				Aparente	Real	
A1	0-11				2	0	34	64	10	48,4	0,53			
A2	- 35				2	0	15	83	22	56,5	0,18			
AB	- 50				1	0	14	85	0	100	0,16			
BA	- 71				1	0	11	88	0	100	0,13			
Bw1	- 98				1	0	16	83	0	100	0,19			
Bw2	200+				1	0	18	81	0	100	0,22			
Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo meq/100g								Valor V (sat. de bases) %		100Al <sup>3+</sup> S+Al <sup>3+</sup>	P assimilável ppm
	Água	KCl 1N	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Valor S (soma)	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T (soma)				
A1	4,6	3,8	1,01	1,17	0,24		2,42	3,43	11,18	17,03	14,2		58,6	
A2	4,5	3,8	0,54	0,60	0,10		1,24	3,91	10,69	15,84	7,8		75,9	
AB	4,6	3,8	0,23	0,40	0,06		0,69	3,72	9,28	13,69	5,0		84,4	
BA	4,7	3,9	0,14	0,37	0,06		0,57	3,33	7,47	11,37	5,0		85,4	
Bw1	5,0	4,1	0,06	0,26	0,05		0,37	1,74	4,06	6,17	6,0		82,5	
Bw2	5,1	5,1	0,01	0,25	0,05		0,31	0,99	4,81	6,11	5,1		76,2	
Horizonte	C (orgânico) %	N %	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (1:1) - NaOH (0,8%) %						SiO <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> livre %	Equivalente de CaCO <sub>3</sub> %
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	(Ki)	(Kr)			
A1	3,0			27,5	23,0	19,2		0,23		2,03	1,33	1,88		
A2	2,2			27,4	23,3	19,2		0,21		2,00	1,31	1,91		
AB	1,4			29,3	23,7	19,3		0,21		2,10	1,36	1,93		
BA	1,3			30,8	24,8	19,4		0,22		2,11	1,41	2,01		
Bw1	0,7			28,7	21,2	17,0		0,22		2,30	1,52	1,96		
Bw2	0,4			29,1	22,9	18,0		0,22		2,16	1,44	2,00		

Atividade da Argila: Bw1: 7,4; Bw2: 7,5;

Relação textural = 1,09.



**PERFL 2 - CAMBISSOLO HÚMICO - BOM RETIRO - SC****5.2.1. DESCRIÇÃO GERAL**

DATA: 29/11/2012

CLASSIFICAÇÃO: CAMBISSOLO HÚMICO Alítico típico.

UNIDADE DE MAPEAMENTO:

LOCALIZAÇÃO: Rodovia BR-282 trecho Lages – Bom Retiro, aproximadamente 2km após o trevo para Urubici, lado direito da via em corte de beira de estrada.

MUNICÍPIO E ESTADO: Bom Retiro - SC.

COORDENADAS: 27°48'57,9"S e 49°32'41,9"W (SAD69).

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL: Coletado em posição de cimeira em vale de relevo ondulado e suave ondulado circundado por áreas de relevo forte ondulado e montanhoso; 8% de declive; cobertura de gramíneas.

ALTITUDE: 888 metros

LITOLOGIA: Folhelhos.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Terezina

CRONOLOGIA: Permiano.

MATERIAL ORIGINÁRIO: Alteração do material supracitado.

PEDREGOSIDADE: Não pedregosa.

ROCHOSIDADE: Não rochosa.

RELEVO LOCAL: Suave ondulado.

RELEVO REGIONAL: Ondulado.

EROSÃO: Não aparente.

DRENAGEM: Moderadamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Floresta subtropical perenifólia/Floresta ombrófila mista.

USO ATUAL: Lavouras.

CLIMA: Cfb.

DESCRITO E COLETADO POR: Jaime Antonio Almeida e Pablo Grahl dos Santos.

*XXVII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo Excursão Técnica 1: Solos de altitude e do Litoral Sul de Santa Catarina.*

### 5.2.2. DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

- A1** 0-24 cm, (10YR 2,5/1, úmida) e (10YR 4/1, seca); argila; fraca a moderada pequena e muito pequena granular e fraca a moderada média e pequena blocos subangulares; ligeiramente dura, muito friável; transição plana e clara.
- A2** 24-50 cm, (10YR 3/1, úmida) e (10YR 4/1, seca); argila; fraca a moderada média e pequena blocos subangulares e fraca a moderada pequena granular; ligeiramente dura a dura, friável; transição plana e clara.
- AB** 50-60 cm, (10YR 3/2, úmida) e (10YR 4/2, seca); argila; moderada a fraca pequena e média blocos subangulares e moderada pequena granular; dura, firme; transição plana e clara.
- BA** 60-78 cm, (10YR 3/4, úmida), cor dominante dos agregados devido a grande quantidade de superfícies foscas e (10YR 5/6, úmida), cor da matriz sem recobrimento de matéria orgânica; argila; moderada a fraca média blocos subangulares e angulares; superfícies foscas abundantes recobrimdo praticamente todo o agregado; muito dura, firme a muito firme; transição plana e gradual.
- Bi** 78-128 cm, (10YR 4/4, úmida - matriz); argila; moderada a fraca média e grande blocos subangulares; superfícies foscas de cor 10YR 4/3 abundantes recobrimdo todo o agregado; muito dura, com partes extremamente duras, muito firme; transição plana e gradual.
- BC** 128/155 cm+, (10YR 6/6, úmida); argila; fraca a moderada grande e média blocos subangulares e aspecto de maciça; mosqueados comuns pequenos e distintos (5YR 5/8) e (7,5YR 6/8); firme.

**RAÍZES** – Abundantes fasciculadas finas no A1; muitas fasciculadas finas no A2; comuns fasciculadas finas no AB e BA; poucas fasciculadas finas no Bi e raras fasciculadas finas no BC.

#### 5.2.2.1. OBSERVAÇÕES

- Barranco de corte de estrada;
- Heterogeneidade na sequência e espessura dos horizontes numa secção lateral de 1,5m com partes de solo mais raso;
- Fendas transversais e verticais no horizonte B com deposições mais escuras;
- Os mosqueados descritos no BC aparentam ser resquícios do material de origem;
- Presença de alguns fragmentos centimétricos de folhelhos no A1 e A2;
- Intensa atividade biológica de cupins e minhocas em todo o perfil;
- Todo o horizonte B tem intenso recobrimento de *cutans* de material orgânico.

XXXIV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo Excursão Técnica 1: Solos de altitude e do Litoral Sul de Santa Catarina.

### 5.2.3. ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

Amostra de Laboratório: 13.0108-0114

(Embrapa Solos)

Horizonte		Frações da amostra total g/kg			Composição granulométrica da terra g/kg				Argila dispersa em água g/kg	Grau de floculação %	Relação Silte/ Argila	Densidade g/cm³		Porosidade cm³/100cm³
Símbolo	Profundidade cm	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo	Partículas	
A1	0-24	0	0	1000	105	126	336	433	0	100	0,78			
A2	-50	0	0	1000	122	161	284	433	0	100	0,66			
AB	-60	0	4	996	103	150	294	453	0	100	0,65			
BA	-78	0	0	1000	78	136	271	515	0	100	0,53			
Bi	-128	0	0	1000	93	136	236	535	0	100	0,44			
BC	-155+	0	4	996	83	122	236	559	0	100	0,42			
C/R		0	0	1000	333	41	195	431	0	100	0,45			
Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo Sortivo cmol <sub>e</sub> /kg								Valor V (sat. por bases)		100Al <sup>+3</sup> S+Al <sup>+3</sup>	P Assimilável mg/kg
	Água	KCl 1N	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Valor S (soma)	Al <sup>+3</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T				
A1	4,5	3,7	0,9	0,09	0,01	1,0	5,5	15,5	22,0	5	85	1		
A2	4,5	4,5	0,4	0,05	0,01	0,5	5,3	13,0	18,8	3	91	<1		
AB	4,5	4,5	0,2	0,05	0,01	0,3	5,8	8,8	14,9	2	95	<1		
BA	4,5	4,5	0,4	0,06	0,01	0,5	6,7	6,7	13,9	4	93	<1		
Bi	4,7	4,7	0,5	0,06	0,01	0,6	6,4	6,0	13,0	5	91	<1		
BC	4,7	4,7	0,4	0,06	0,01	0,5	7,0	5,6	13,1	4	93	<1		
C/R	4,5	4,5	0,3	0,12	0,01	0,4	4,4	4,4	9,2	4	92	1		
Horizonte	C (orgânico) g/kg	N g/kg	C/N	Ataque sulfúrico g/kg					Relações Moleculares			Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (DCB) g/kg	Equivalente de CaCO <sub>3</sub> g/kg	
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Ki)	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
A1	33,6	2,3	15											
A2	23,5	1,4	17											
AB	10,1	0,8	13	238	115	42	8,4			3,52	2,85	4,30		
BA	7,6	0,7	11	264	140	53	10,7			3,21	2,58	4,15		
Bi	5,1	0,6	8	272	134	48	8,3			3,45	2,81	4,38		
BC	3,5	0,6	6	254	137	49	7,0			3,15	2,56	4,39		
C/R	2,1	0,4	5	194	138	53	3,6			2,39	1,92	4,09		
Horizonte	100.Na <sub>2</sub> T %	Pasta saturada		Sais solúveis cmol <sub>e</sub> /kg						Constantes hídricas g/100g				
		C.E.do Extrato mS/cm 25°C	Água %	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Umidade		Água Disponível máxima	
											0,003 MPa	1,5 MPa		
A1	<1													
A2	<1													
AB	<1													
BA	<1													
Bi	<1													
BC	<1													
C/R	<1													

Atividade da argila: BA: 27,0; Bi: 24,3

Relação textural: 1,20

XXIV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo Excursão Técnica 1: Solos de altitude e do Litoral Sul de Santa Catarina.

**PERFIL 3 - NITOSSOLO BRUNO - PAINEL - SC****5.3.1. DESCRIÇÃO GERAL**

DATA: 23/06/2008

PERFIL P1 VIII RCC-SC

CLASSIFICAÇÃO: NITOSSOLO BRUNO Distrófico típico

LOCALIZAÇÃO: Trevo da BR-282 com a SC-438, pela SC-438 em direção a Painel e São Joaquim, a 21,4km do trevo e a 2,1km após a Polícia Rodoviária, em barranco do lado esquerdo da rodovia.

MUNICÍPIO E ESTADO: Painel - SC.

COORDENADAS: 27°53'41,8"S e 50°07'45"W.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL: Meia encosta com 15% de declive, sob campo com araucárias e matas de galeria.

ALTITUDE: 1.150 metros

LITOLOGIA: Andesito-Basalto.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Grupo São Bento; Formação Serra Geral.

CRONOLOGIA: Jurássico – Cretáceo; 120-140 Ma.

MATERIAL ORIGINÁRIO: Produto da decomposição das rochas supracitadas, com forte contribuição de colúvios.

PEDREGOSIDADE: Não pedregosa (no perfil)

ROCHOSIDADE: Moderadamente rochosa.

RELEVO LOCAL: Ondulado.

RELEVO REGIONAL: Ondulado.

EROSÃO: Não aparente.

DRENAGEM: Moderadamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Floresta Ombrófila Mista (com pinheiro)

USO ATUAL: Pastagem.

CLIMA: Cfb.

DESCRITO E COLETADO POR: Jaime Antonio de Almeida, Murillo Pundek, João Bertoldo de Oliveira, César da Silva Chagas, José Augusto Laus Neto, Denílson Dortzbach, André da Costa.

*XXXIV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo Excursão Técnica I: Solos de altitude e do Litoral Sul de Santa Catarina.*

### 5.3.2. DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

- A** 0-17 cm, (8,5YR 4/4, úmida) e bruno-forte (7,5YR 4/6, seca) muito argilosa; moderada a fraca blocos subangulares e moderada pequena e média granular; ligeiramente dura a dura; friável a firme, plástica e pegajosa; transição plana e gradual.
- AB** 17-43 cm, bruno-amarelado-escuro (10YR 4/4, úmida) e bruno-forte (7,5YR 4/6, seca); muito argilosa; moderada a fraca média prismática que se desfaz em moderada a fraca grande blocos subangulares; dura, firme, plástica e pegajosa; transição plana e gradual.
- BA** 43-63 cm, bruno-amarelado-escuro (9YR 4/4, úmida) e bruno-amarelado-escuro (10YR 4/6, seca); muito argilosa; moderada a fraca média prismática que se desfaz em moderada a fraca média blocos subangulares; firme, dura; plástica e pegajosa; transição plana e difusa.
- Bt1** 63-94 cm, vermelho-amarelado (8YR 4/6, úmida); muito argilosa; moderada grande prismática que se desfaz em moderada média blocos subangulares; dura, firme, plástica e pegajosa; transição plana e difusa.
- Bt2** 94-127 cm, bruno-amarelado-escuro (9YR 4/6, úmida) e bruno-amarelado (10YR 5/8, seca); muito argilosa; moderada a forte prismática que se desfaz em moderada média e grande blocos subangulares; cerosidade comum e fraca; firme, plástica e pegajosa, transição plana e difusa.
- Bt3** 127-146 cm, bruno-amarelado-escuro (10YR, 4/6, úmida) e bruno-amarelado (10YR 5/6, seca); muito argilosa; moderada média prismática que se desfaz em moderada média e grande blocos angulares; cerosidade comum e fraca; firme, plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e gradual.
- Bt4** 146-174 cm, bruno-amarelado (10YR 5/6, úmida) e bruno-amarelado (10YR 5/6, seca), argila; moderada grande blocos subangulares; firme a muito firme, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e abrupta.
- BC** 174-190 cm+.

**RAÍZES** – Muitas fasciculadas no A e AB; comuns no BA; poucas no no Bt1 e raras no Bt2, Bt3 e Bt4.

#### 5.3.2.1. OBSERVAÇÕES

- Presença de cutans (ferri argilans) em grau moderado na superfície dos blocos com cores 7,5YR 5/8 no horizonte Bt3 e cutans (ferri argilans) com grau forte e comuns nas faces verticais com cores 7,5YR 5/8 no horizonte Bt4.



### 5.3.3. ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

Amostra de Laboratório: 08.0341-0348(Embrapa Solos)

Horizonte		Frações da amostra total g/kg			Composição granulométrica da terra g/kg				Argila dispersa em água g/kg	Grau de floculação %	Relação Silte/ Argila	Densidade g/cm³		Porosidade cm³/100cm³
Símbolo	Profundidade cm	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo	Partículas	
A	-17	0	0	1000	50	31	256	663	414	38	0,39			
AB	-43	0	0	1000	64	43	211	682	21	97	0,31			
BA	-63	0	4	996	54	35	189	722	0	100	0,26			
Bt1	-94	0	4	996	39	37	201	723	0	100	0,28			
Bt2	-127	0	6	994	43	43	212	702	0	100	0,30			
Bt3	-146	0	1	999	45	39	214	702	0	100	0,30			
Bt4	-174	0	2	998	56	56	227	661	0	100	0,34			
BC	-190	0	15	985	108	129	346	417	0	100	0,83			
Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo Sortivo cmol <sub>e</sub> /kg								Valor V (sat. por bases)		100Al <sup>+3</sup> S+Al <sup>+3</sup>	P Assimilável mg/kg
	Água	KCl 1N	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Valor S (soma)	Al <sup>+3</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T				
A	5,0	4,3	1,0	1,6	0,17	0,04	2,8	2,5	10,2	15,5	18	47	1	
AB	5,1	4,4	0,8		0,06	0,03	0,9	2,5	8,3	11,7	8	74	1	
BA	5,1	4,4	0,5		0,03	0,01	0,5	2,5	5,9	8,9	6	83	<1	
Bt1	5,2	4,4	0,5		0,02	0,01	0,5	1,9	4,8	7,2	7	79	1	
Bt2	5,4	4,4	0,6		0,03	0,01	0,6	1,8	4,9	7,3	8	75	1	
Bt3	5,3	4,4	0,6		0,02	0,01	0,6	1,7	5,0	7,3	8	74	1	
Bt4	5,4	4,3	0,8		0,03	0,01	0,8	2,5	4,9	8,2	10	76	1	
BC	5,5	4,3	0,6		0,04	0,02	0,7	2,6	5,6	8,9	8	79	5	
Horizonte	C (orgânico) g/kg	N g/kg	C/N	Ataque sulfúrico g/kg						Relações Moleculares			Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (DCB) g/kg	Equivalente de CaCO <sub>3</sub> g/kg
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Ki)	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
A	31,9	2,7	12											
AB	21,2	1,8	12											
BA	14,1	1,2	12											
Bt1	7,3	0,8	9	188	190	120	43,4			1,68	1,20	2,49		
Bt2	4,9	0,7	7	186	199	126	45,5			1,59	1,13	2,48		
Bt3	4,2	0,7	6	202	212	123	43,3			1,62	1,18	2,71		
BT\$	3,9	0,6	6	198	202	119	48,3			1,67	1,21	2,66		
BC	2,2	0,3	7	185	201	153	56,3			1,56	1,05	2,06		
Horizonte	100.Na <sub>e</sub> T %	Pasta saturada		Saís solúveis cmol <sub>e</sub> /kg							Constantes hídricas g/100g			
		C.E.do Extrato mS/cm 25°C	Água %	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Umidade		Água Disponível máxima	
											0,003 MPa	1,5 MPa		
A	<1													
AB	<1													
BA	<1													
Bt1	<1													
Bt2	<1													
Bt3	<1													
Bt4	<1													
BC	<1													

Atividade da argila: Bt1: 10,0; Bt2: 10,4; Bt3: 10,4; Bt4: 12,4

Relação textural: 1,07

XXXIV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo Excursão Técnica 1: Solos de altitude e do Litoral Sul de Santa Catarina.

#### **PERFIL 4 - CAMBISSOLO HÁPLICO - SÃO CIRSTÓVÃO DO SUL -SC**

Projeto – ACORDO SUDESUL-UFSM-SAG

Perfil - SC/SD/050

Data – 10/06/75

Série – Monte Alegre.

Localização – No município de Curitiba, rodovia BR 470, a 18 km de Monte Alegre em direção a Rio do Sul.

Situação – Corte de estrada no terço superior de uma elevação com 5% de declividade.

Material de origem – Arenito.

Altitude – 1.000 metros.

Relevo – Ondulado.

Drenagem – Moderadamente drenado.

Vegetação – Campos naturais com gramíneas grosseiras.

Uso atual – Pecuária de corte e lavoura de subsistência.

A<sub>1</sub> 0 – 30 cm; bruno acinzentado muito escuro (10YR 3/2, seco); bruno acinzentado escuro (10YR 4/2, úmido); franco arenoso; fraca pequena blocos subangulares; poroso; macio, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

AB 30 – 48 cm; bruno escuro (10YR 3/3, úmido); franco argiloso arenoso; fraca pequena blocos subangulares; poroso; ligeiramente duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição gradual e plana.

B<sub>1</sub> 48 – 79 cm; bruno amarelado (10YR 5/4, úmido); mosqueado grande abundante proeminente bruno acinzentado (10YR 5/2, úmido); franco argiloso; fraca pequena e média blocos angulares e subangulares; poroso; firme, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição gradual e plana.

B<sub>2</sub> 79 – 127 cm; bruno amarelado claro (10YR 6/4, úmido); mosqueado grande comum e proeminente bruno amarelado (10YR 5/6, úmido); franco argilo arenoso; moderada média blocos angulares e subangulares; poroso; firme, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição gradual e plana.

BC 127 – 145 cm; bruno pálido (10YR 6/3, úmido); mosqueado médio abundante distinto amarelo brunado (10YR 5/2, úmido); franco arenoso; fraca média blocos subangulares; poroso; ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.

Raízes - Abundantes no A<sub>1</sub> e A<sub>3</sub>; poucas no B<sub>1</sub>.

Observações: - Material lixiviado no B<sub>1</sub> e B<sub>2</sub>.

- Grãos de areia lavada ao longo do perfil.

PERFIL SC/SD/050 – SÉRIE MONTE ALEGRE  
CURITIBANOS - SC

MUNICÍPIO –

Amostra de laboratório Nº:	Horizonte		Composição Granulométrica (%) Dispersão com NaOH						ARGILA NATURAL %	GRAU DE FLOCULAÇÃO	SILTE ARGILA
	SÍMBOLO	PROFUNDIDADE (cm)	Areia grossa 2-0,20	Areia fina 0,20 - 0,05		Silte 0,05 - 0,002	Argila 0,002 mm				
244	A <sub>1</sub>	0 - 30	20	43	15	22	4	81	0,6		
245	A <sub>3</sub>	30 - 48	20	42	13	25	6	76	0,5		
246	B <sub>1</sub>	48 - 79	21	41	12	26	7	73	0,5		
247	B <sub>2</sub>	79 - 127	21	41	10	28	9	68	0,4		
248	B <sub>3</sub>	127 - 145	21	41	10	28	6	78	0,3		
249	C	145 - 180*	35	44	13	8	2	75	1,6		

pH	K <sup>+</sup>	P	Complexo Sortivo (mEq/100g)										V %	100 Al	C %	N %	CN	M.O %
Água	KCl N	PPm	PPm	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup> + Al <sup>+++</sup>	T		Al + S					
4,1	4,0	12	1	0,2	0,1	0,01	0,08	0,39	2,7	6,1	6,4	6	90	0,54	0,07	7	0,92	
4,7	4,0	6	1	0,1	0,1	0,01	0,02	0,23	3,0	5,7	5,9	4	93	0,24	0,05	4	0,41	
4,7	4,0	6	1	0,1	0,1	0,01	0,01	0,22	3,0	4,9	5,1	4	93	0,24	0,05	4	0,41	
4,6	4,0	6	1	0,1	0,1	0,01	0,00	0,21	3,5	4,3	4,5	4	94	0,12	0,03	4	0,20	
4,7	4,0	6	1	0,1	0,1	0,01	0,00	0,21	2,5	3,2	3,4	6	92	0,12	0,03	4	0,20	
4,9	4,1	0	1	0,1	0,1	0,01	0,00	0,20	2,0	2,3	2,5	8	90	0,06	0,03	2	0,10	

## PERFIL 5 - NITOSSOLO BRUNO - OTACÍLIO COSTA -SC

### DESCRIÇÃO GERAL

PROJETO: XXXIV *Congresso Brasileiro de Ciência do Solo*

INSTITUIÇÃO: EPAGRI-CIRAM (Empresa de Pesquisa e Extensão Rural de SC-Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina); IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística); UDESC-DSRN (Universidade do Estado de Santa Catarina-Departamento de Solos e Recursos Naturais); UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina).

DATA: 15/10/2012

CLASSIFICAÇÃO: NITOSSOLO BRUNO.

UNIDADE DE MAPEAMENTO: Cerro Alto.

LOCALIZAÇÃO: 10 km a partir do trevo da BR470 com a SC-114 sentido a Otacílio Costa ao lado esquerdo da estrada.

MUNICÍPIO E ESTADO: Otacílio Costa - SC.

COORDENADAS: 27°23'7,7"S e 50°08'1,2"W (SAD69).

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL: corte beira de estrada (barranco) com 18 a 22% de declive.

ALTITUDE: 868 m.

LITOLOGIA: Siltitos.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Rio do Rastro.

CRONOLOGIA: Permiano superior.

MATERIAL ORIGINÁRIO: Alteração do material supracitado.

PEDREGOSIDADE: Não pedregoso.

ROCHOSIDADE: Não rochoso.

RELEVO LOCAL: Suave ondulado.

RELEVO REGIONAL: Ondulado.

EROSÃO: Não aparente.

DRENAGEM: Moderadamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Floresta subtropical perenifólia.

USO ATUAL: Reflorestamento.

CLIMA: Cfb.

DESCRITO E COLETADO POR: Antônio Lunardi Neto; Denilson Dortzbach; Jaime Antônio Almeida; Pablo Grahl dos Santos e Sérgio Hideiti Shimizu.

### DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

<b>Ap</b>	0-10/12 cm; bruno-escuro (7,5YR 3/2, úmido); fraca a moderada pequena e muito pequena granular e fraca pequena blocos subangulares; friável, plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e clara.
<b>A2</b>	10/12-42 cm; preto (7,5YR 2,5/1, úmido); fraca a moderada média e pequena blocos subangulares e moderada pequena granular; friável, plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e gradual.
<b>A3</b>	42-57 cm; preto (7,5YR 2,5/1, úmido); fraca média blocos subangulares e moderada pequena e muito pequena granular; friável, plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e gradual.
<b>AB</b>	57-70 cm; bruno-escuro (7,5YR 3/2, úmido); moderada pequena e muito pequena blocos subangulares; friável a firme, plástica e pegajosa; transição plana e gradual.
<b>BA</b>	70/86 cm; bruno-escuro a bruno (7,5YR 3,5/4, úmido); moderada a fraca média e pequena blocos subangulares; firme, plástica e pegajosa; transição plana e gradual.
<b>Bt<sub>1</sub></b>	86-147 cm; bruno-forte (7,5YR 4/6, úmido); moderada média e grande prismática que se desfaz em moderada média e pequena blocos angulares e subangulares; cerosidade moderada e comum; firme, plástica e pegajosa; transição plana e difusa.
<b>Bt<sub>2</sub></b>	147-178/195 cm; bruno (7,5YR 4/4, úmido); mosqueado difuso, pequeno e comum (bruno-avermelhado, 5YR 4/4) e (vermelho-amarelado, 5YR 5/6); moderada média e grande prismática que se desfaz em moderada a fraca grande blocos angulares e subangulares; superfícies de compressão brilhantes e foscas; firme, plástica e pegajosa; transição ondulada e clara.
<b>BC</b>	178/195-215+ cm; bruno-avermelhado (5YR 4/4, úmido); moderada média e grande prismática que se desfaz em moderada a fraca grande blocos angulares e subangulares; superfícies de compressão brilhantes e foscas; firme, plástica e pegajosa.

**RAÍZES** – Muitas fasciculadas médias e finas no Ap; comuns fasciculadas finas no A2, A3, AB e BA; poucas fasciculadas e finas no Bt<sub>1</sub> e Bt<sub>2</sub> e raras fasciculadas finas no BC.

### OBSERVAÇÕES –

- Intensa atividade de cupins até o BA;
- Bolsões de material orgânico disseminado no Bt<sub>1</sub>, Bt<sub>2</sub> e BC devido à atividade biológica;



- Intenso fendilhamento a partir do BA formando prismas muito grandes ao longo de todo o horizonte B após secagem do perfil (caráter retrátil).

# Análises Físicas e Químicas

Amostras de Laboratório: 13.0076-0083

Solo:

Horizonte		Frações da amostra total g/kg			Composição granulométrica da terra fina g/kg				Argila dispersa em água g/kg	Grau de floculação %	Relação Silte/ Argila	Densidade g/cm³		Porosidade cm³/100cm³
Símbolo	Profundidade cm	Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila < 0,002 mm				Solo	Partículas	
Ap		0	0	1000	37	241	307	415	104	75	0,74			
A2		0	0	1000	29	242	273	456	0	100	0,60			
A3		0	0	1000	27	250	248	475	0	100	0,52			
AB		0	0	1000	23	215	270	492	0	100	0,55			
BA		0	1	999	23	252	230	495	0	100	0,46			
Bt1		0	0	1000	22	219	228	531	0	100	0,43			
Bt2		0	0	1000	22	190	258	530	0	100	0,49			
BC		0	0	1000	4	112	346	538	0	100	0,64			
Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo Sorvido cmol <sub>e</sub> /kg								Valor V (sat. por bases) %	100 Al <sup>3+</sup> S + Al <sup>3+</sup> %	P assimilável mg/kg	
	Água	KCl 1N	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Valor S (soma)	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	Valor T				
Ap	3,7	3,6		0,3	0,13	0,04	0,5	6,6	20,6	27,7	2		93	1
A2	4,2	3,8		0,2	0,04	0,01	0,2	5,1	15,7	21,0	1		96	<1
A3	4,3	3,8		0,2	0,04	0,01	0,2	4,9	12,4	17,5	1		96	<1
AB	4,3	3,8		0,5	0,04	0,01	0,5	4,8	9,7	15,0	3		91	1
BA	4,6	3,9		0,2	0,04	0,01	0,2	3,5	7,0	10,7	2		95	1
Bt1	4,7	3,9		0,3	0,04	0,01	0,3	3,3	5,3	8,9	3		92	1
Bt2	4,8	3,8		0,1	0,04	0,01	0,1	3,6	4,7	8,4	1		97	1
BC	4,9	3,8		0,2	0,09	0,01	0,3	6,3	5,2	11,8	3		95	1
Horizonte	C (orgânico) g/kg	N g/kg	C/N	Ataque sulfúrico g/kg						Relações Moleculares			Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> livre g/kg	Equivalente de CaCO <sub>3</sub> g/kg
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	SiO <sub>2</sub> / Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (K)	SiO <sub>2</sub> / R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kr)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> / Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
Ap	43,5	3,3	13											
A2	31,1	2,0	16											
A3	19,7	1,5	13											
AB	12,9	1,2	11	154	142	55	8,8			1,84	1,48	4,05		
BA	8,8	1,0	9	165	147	61	9,4			1,91	1,51	3,78		
Bt1	4,7	0,7	7	198	219	82	13,6			1,54	1,24	4,19		
Bt2	4,4	0,6	7	202	181	74	9,2			1,90	1,50	3,84		
BC	2,8	0,5	6	283	223	66	6,6			2,16	1,81	5,30		
Horizonte	100 Na <sup>+</sup> T %	Pasta saturada		Sais solúveis cmol <sub>e</sub> /kg						Constantes hídricas g/100g			Água disponível máxima	
		C.E. do extrato mS/cm 25°C	Água %	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Umidade			
											0,033 MPa	1,5 MPa		
Ap	<1													
A2	<1													
A3	<1													
AB	<1													
BA	<1													
Bt1	<1													
Bt2	<1													
BC	<1													

Relação textural: